

S04P0872 US 00

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 1月30日  
Date of Application:

出願番号 特願2004-022570  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2004-022570]

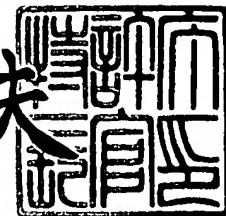
出願人 ソニー株式会社  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2004年 2月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3010288

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0490029207  
【提出日】 平成16年 1月30日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G05F 9/35  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
    【氏名】 畑中 孝之  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
    【氏名】 木下 智豊  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
    【氏名】 浅野 明彦  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
    【氏名】 大谷 夏樹  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002185  
    【氏名又は名称】 ソニー株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100086298  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 船橋 國則  
    【電話番号】 046-228-9850  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003- 39101  
    【出願日】 平成15年 2月18日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 007364  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9904452

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

液晶駆動用の第 1 電極が形成された第 1 基板と、  
液晶駆動用の第 2 電極が形成された第 2 基板と、  
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置において、

前記第 1 基板および前記第 2 基板のうち少なくとも一方の基板がプラスチック基板であり、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを張り合わせた後に該張り合わせた第 1 基板と第 2 基板とをレーザー加工により切断してパネルに形成したものであって、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを張り合わせる前に前記第 1 基板および第 2 基板のどちらか一方の基板の液晶注入口となる部分に当該基板を貫通する開口部を形成し、

前記パネルの液晶注入口となる部分に前記開口部の少なくとも一部を用いた切り欠き部が形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

**【請求項 2】**

前記切り欠き部は、前記切り欠き部が形成される基板端辺より基板内側に  $10\ \mu\text{m}$  以上  $1\text{mm}$  以下の奥行きで形成される

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

**【請求項 3】**

液晶駆動用の電極が形成された第 1 基板および液晶駆動用の電極が形成された第 2 基板どうしを液晶注入口となる部分を除いて形成されたシール材を介して張り合わせた後、前記張り合わせた第 1、第 2 基板をレーザー加工によって切断して液晶セルを形成する工程を備えた液晶表示装置の製造方法において、

前記第 1 基板および前記第 2 基板のうち少なくとも一方の基板にプラスチック基板を用い、

前記張り合わせた第 1、第 2 基板をレーザー加工により切断する前に、前記第 1 基板および前記第 2 基板のどちらか一方の基板の液晶注入口となる部分に当該基板を貫通する開口部を形成しておき、

前記張り合わせた第 1、第 2 基板を切断して形成された前記パネルの液晶注入口となる部分に前記開口部の少なくとも一部からなる切り欠き部を形成する

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

**【請求項 4】**

前記切り欠き部は、前記切り欠き部が形成される基板端辺より基板内側に  $10\ \mu\text{m}$  以上  $1\text{mm}$  以下の奥行きで形成される

ことを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置の製造方法。

**【請求項 5】**

液晶駆動用の第 1 電極が形成された第 1 基板と、  
液晶駆動用の第 2 電極が形成された第 2 基板と、  
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置において、

前記第 1 基板および前記第 2 基板のうち少なくとも一方の基板がプラスチック基板であり、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを張り合わせた後に該張り合わせた第 1 基板と第 2 基板とをレーザー加工により切断してパネルに形成したものであって、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを張り合わせる前に前記第 1 基板および第 2 基板のどちらか一方の基板の液晶注入口となる部分に当該基板を貫通する開口部を形成し、

前記パネルの液晶注入口となる部分に前記開口部の少なくとも一部を用い、

前記開口部を形成した基板より前記開口部を形成しない基板の方が前記液晶注入口より外側に張り出した状態に切断されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

液晶駆動用の電極が形成された第 1 基板および液晶駆動用の電極が形成された第 2 基板どうしを液晶注入口となる部分を除いて形成されたシール材を介して張り合わせた後、前記張り合わせた第 1、第 2 基板をレーザー加工によって切断してパネルを形成する工程を備えた液晶表示装置の製造方法において、

前記第 1 基板および前記第 2 基板のうち少なくとも一方の基板にプラスチック基板を用い、

前記張り合わせた第 1、第 2 基板をレーザー加工により切断する前に、前記第 1 基板および前記第 2 基板のどちらか一方の基板における前記パネルの液晶注入口となる部分に当該基板を貫通する開口部を形成しておき、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを切断して前記パネルを形成する際に、前記液晶注入口となる部分に前記開口部の少なくとも一部を用い、前記液晶注入口において前記開口部を形成した基板より前記開口部を形成しない基板を外側に張り出した状態に切断する

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】

液晶駆動用の第 1 電極が形成された第 1 基板と、

液晶駆動用の第 2 電極が形成された第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置において、

前記第 1 基板および前記第 2 基板のうち少なくとも一方の基板がプラスチック基板であり、

前記第 1 基板および前記第 2 基板の外側に張り出した張り出し部が形成されていて、

前記張り出し部および該張り出し部側の前記第 1 基板および前記第 2 基板における少なくとも一方の基板領域に、当該基板を貫通する液晶注入口となる孔が形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

前記孔は、前記張り出し部が形成された側の基板端辺において、前記張り出し部が形成されていない部分の端辺を前記張り出し部側に延長した線より該基板内側方向に 1 mm 以内の領域および前記張り出し部の領域内に形成される

ことを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

液晶駆動用の第 1 電極が形成された第 1 基板と、

液晶駆動用の第 2 電極が形成された第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置において、

前記第 1 基板および前記第 2 基板のうち少なくとも一方の基板がプラスチック基板であり、

前記第 1 基板および前記第 2 基板の少なくとも一方の基板に、当該基板を貫通する液晶注入口となる孔が形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

前記孔は、前記孔が形成される基板における前記液晶注入口側の端辺より基板内側方向に 1 mm 以内の領域に形成される

ことを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

液晶駆動用の電極が形成された第 1 基板および液晶駆動用の電極が形成された第 2 基板どうしを液晶注入口となる部分を除いて形成されたシール材を介して張り合わせた後、前記張り合わせた第 1、第 2 基板をレーザー加工によって切断してパネルを形成する工程を備えた液晶表示装置の製造方法において、

前記第 1 基板および前記第 2 基板のうち少なくとも一方の基板にはプラスチック基板を用い、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを張り合わせる前に、前記第 1 基板および前記第 2 基板のうち少なくとも一方の基板に、当該基板を貫通する液晶注入口となる孔を形成し、

前記孔にかからないように前記第 1、第 2 基板の切断を行う

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

**【請求項 12】**

前記第 1 基板および前記第 2 基板の外側に張り出した張り出し部を形成するとともに、

前記孔は、前記張り出し部が形成された側の基板外形端辺において、前記張り出し部が形成されていない部分の端辺を前記張り出し部側に延長した線より該基板内側方向に 1 mm 以内の領域および前記張り出し部を合わせた領域内に形成される

ことを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置の製造方法。

**【請求項 13】**

前記孔は、前記孔が形成される基板における前記液晶注入口側の基板外形端辺より基板内側方向に 1 mm 以内の領域に形成される

ことを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】液晶表示装置およびその製造方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、液晶表示装置の製造方法および液晶表示装置に関し、詳しくはプラスチック基板を用いた液晶表示装置の製造時の液晶注入工程において液晶注入不良を低減して歩留まりを向上させた液晶表示装置の製造方法および液晶表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

液晶表示装置を製造するには、一般的に、1対の基板上に、複数のパネルに相当する透明電極、配向膜、その他必要な薄膜層を形成した後、どちらか一方の基板に環状のシール材を液晶注入口となる部分を除いて形成し、またどちらか一方の基板に、張り合わせた後にギャップの保つためのスペーサーを散布する。そして、1対の基板を張り合わせた後、パネルの大きさにあわせて切断して液晶セルとする。次いで液晶セルに液晶注入口から液晶を注入し、上記液晶注入口をモールド樹脂で封止することによって、液晶表示装置を完成させている。

## 【0003】

現在、基板としては主にガラスもしくは石英基板が用いられている。しかしながら、近年、液晶表示装置は、使用機器の小型化の影響を受けて、薄型化、軽量化、堅牢化に対する要求を受けており、これらの要求に答えるため、プラスチック基板を使用した液晶表示装置の開発が進んでいる。ガラス基板では、上記液晶表示装置の製造工程中において1対の基板を切断する際には、一般的にはガラス基板にダイヤモンドカッターなどでスクライブした後、機械的衝撃を与えて切断している。この切断方法は、ガラスの脆性を利用しており脆性破壊をしないプラスチック基板ではこのような切断方法は難しい。そこでプラスチック基板を切断する方法として、直線刃による切断、回転刃による切断、レーザーによる切断などが検討されている。

## 【0004】

しかしながら、液晶表示装置の場合、刃による切断は機械的衝撃が強く、薄膜層にダメージを与えてしまう可能性が高い。レーザーによる切断は、熱により基板を溶かすため、機械的な力がかからず、薄膜層にダメージを与えにくい。よって、プラスチック基板の液晶表示装置を切断する場合は、レーザーによる切断が一番適していると考えられる（例えば、特許文献1参照。）。

## 【0005】

【特許文献1】特開平6-342139号公報（第2頁段落番号0006-0007）

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

解決しようとする問題点は、1対のプラスチック基板から複数の液晶表示装置を切り出す際に、レーザー切断を用いた場合、プラスチック基板がレーザー照射熱で溶けてしまい、1対のプラスチック基板が切断面で融着する現象が起こる場合がある。この融着が液晶注入口で起こった場合、液晶の注入ができない、もしくは液晶の注入速度が遅くなり、注入された液晶内部に気泡が入ってしまうという問題が起きる点である。

【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の第1液晶表示装置は、液晶駆動用の第1電極が形成された第1基板と、液晶駆動用の第2電極が形成された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置において、前記第1基板および前記第2基板のうち少なくとも一方の基板がプラスチック基板であり、前記第1基板と前記第2基板とを張り合わせた後に該張り合わせた第1基板と第2基板とをレーザー加工により切断してパネルに形

成したものであって、前記第1基板と前記第2基板とを張り合わせる前に前記第1基板および第2基板のどちらか一方の基板の液晶注入口となる部分に当該基板を貫通する開口部を形成し、前記パネルの液晶注入口となる部分に前記開口部の少なくとも一部を用いた切り欠き部が形成されていることを最も主要な特徴とする。

【0008】

本発明の第2液晶表示装置は、液晶駆動用の第1電極が形成された第1基板と、液晶駆動用の第2電極が形成された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置において、前記第1基板および前記第2基板のうち少なくとも一方の基板がプラスチック基板であり、前記第1基板と前記第2基板とを張り合わせた後に該張り合わせた第1基板と第2基板とをレーザー加工により切断してパネルに形成したものであって、前記第1基板と前記第2基板とを張り合わせる前に前記第1基板および第2基板のどちらか一方の基板の液晶注入口となる部分に当該基板を貫通する開口部を形成し、前記パネルの液晶注入口となる部分に前記開口部の少なくとも一部を用い、前記開口部を形成した基板より前記開口部を形成しない基板の方が前記液晶注入口より外側に張り出した状態に切断されていることを最も主要な特徴とする。

【0009】

本発明の第3液晶表示装置は、液晶駆動用の第1電極が形成された第1基板と、液晶駆動用の第2電極が形成された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置において、前記第1基板および前記第2基板のうち少なくとも一方の基板がプラスチック基板であり、前記第1基板および前記第2基板の外側に張り出して張り出し部が形成されていて、前記張り出し部および該張り出し部側の前記第1基板および前記第2基板における少なくとも一方の基板領域に、当該基板を貫通する液晶注入口となる孔が形成されていることを最も主要な特徴とする。

【0010】

本発明の第4液晶表示装置は、液晶駆動用の第1電極が形成された第1基板と、液晶駆動用の第2電極が形成された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置において、前記第1基板および前記第2基板のうち少なくとも一方の基板がプラスチック基板であり、前記第1基板および前記第2基板の少なくとも一方の基板に、当該基板を貫通する液晶注入口となる孔が形成されていることを最も主要な特徴とする。

【0011】

本発明の液晶表示装置の第1製造方法は、液晶駆動用の電極が形成された第1基板および液晶駆動用の電極が形成された第2基板どうしを液晶注入口となる部分を除いて形成されたシール材を介して張り合わせた後、前記張り合わせた第1、第2基板をレーザー加工によって切断して液晶セルを形成する工程を備えた液晶表示装置の製造方法において、前記第1基板および前記第2基板のうち少なくとも一方の基板にプラスチック基板を用い、前記張り合わせた第1、第2基板をレーザー加工により切断する前に、前記第1基板および前記第2基板のどちらか一方の基板の液晶注入口となる部分に当該基板を貫通する開口部を形成しておき、前記張り合わせた第1、第2基板を切断して形成された前記パネルの液晶注入口となる部分に前記開口部の少なくとも一部からなる切り欠き部を形成することを最も主要な特徴とする。

【0012】

本発明の液晶表示装置の第2製造方法は、液晶駆動用の電極が形成された第1基板および液晶駆動用の電極が形成された第2基板どうしを液晶注入口となる部分を除いて形成されたシール材を介して張り合わせた後、前記張り合わせた第1、第2基板をレーザー加工によって切断してパネルを形成する工程を備えた液晶表示装置の製造方法において、前記第1基板および前記第2基板のうち少なくとも一方の基板にプラスチック基板を用い、前記張り合わせた第1、第2基板をレーザー加工により切断する前に、前記第1基板および前記第2基板のどちらか一方の基板における前記パネルの液晶注入口となる部分に当該基板を貫通する開口部を形成しておき、前記第1基板と前記第2基板とを切断して前記パネ

ルを形成する際に、前記液晶注入口となる部分に前記開口部の少なくとも一部を用い、前記液晶注入口において前記開口部を形成した基板より前記開口部を形成しない基板を外側に張り出した状態に切断することを最も主要な特徴とする。

#### 【0013】

本発明の液晶表示装置の第3製造方法は、液晶駆動用の電極が形成された第1基板および液晶駆動用の電極が形成された第2基板どうしを液晶注入口となる部分を除いて形成されたシール材を介して張り合わせた後、前記張り合わせた第1、第2基板をレーザー加工によって切断してパネルを形成する工程を備えた液晶表示装置の製造方法において、前記第1基板および前記第2基板のうち少なくとも一方の基板にはプラスチック基板を用い、前記第1基板と前記第2基板とを張り合わせる前に、前記第1基板および前記第2基板のうち少なくとも一方の基板に、当該基板を貫通する液晶注入口となる孔を形成し、前記孔にかからないように前記第1、第2基板の切断を行うことを最も主要な特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

本発明の第1、第2液晶表示装置は、第1基板と第2基板とを張り合わせる前に、第1基板および第2基板のどちらか一方の基板の液晶注入口となる部分に当該基板を貫通する開口部を形成し、パネルの液晶注入口となる部分に開口部の少なくとも一部を用いていることから、レーザー加工により第1、第2基板を切断しても、液晶注入口では、第1、第2基板どうしの融着を防ぐことができるという利点がある。この結果、液晶注入が円滑に行えるようになり、注入された液晶中に気泡が入るといったような不良の発生を防止することができるので、品質に優れた歩留りの高い液晶表示装置となるという利点がある。

#### 【0015】

本発明の液晶表示装置の第1、第2の製造方法は、レーザー加工による切断の前に、第1基板および第2基板のどちらか一方の基板の液晶注入口となる部分に貫通する開口部を形成し、パネルの液晶注入口となる部分に開口部の少なくとも一部を用いていることから、レーザー加工により第1、第2基板を切断しても、液晶注入口では第1、第2基板どうしの融着を防ぐことができる。この結果、液晶注入口からの液晶注入が円滑に行えるようになり、注入された液晶中に気泡が入るといったような不良の発生を防止することができるので、品質に優れた液晶表示装置を、歩留りを低下させることなく製造することが可能になるという利点がある。

#### 【0016】

本発明の第3、第4液晶表示装置は、第1基板および第2基板の少なくとも一方の基板に、当該基板を貫通する液晶注入口となる孔が形成されることから、レーザー加工により第1、第2基板を切断した切断面に一つの液晶注入口が配置され、レーザー加工による溶着によってその液晶注入口が塞がれたとしても、孔からなる液晶注入口より液晶の注入ができるので、従来のように液晶注入口での第1、第2基板どうしの融着により液晶の注入が円滑にできなくなるということがない。この結果、液晶注入が円滑に行えるようになり、注入された液晶中に気泡が入るといったような不良の発生を防止することができるので、品質に優れた歩留りの高い液晶表示装置となるという利点がある。

#### 【0017】

本発明の液晶表示装置の第3製造方法は、第1基板と第2基板とを張り合わせる前に、第1基板および第2基板のうち少なくとも一方の基板に、当該基板を貫通する液晶注入口となる孔を形成し、孔にかからないように第1、第2基板の切断を行うことから、レーザー加工により第1、第2基板を切断した切断面に一つの液晶注入口が配置され、レーザー加工による溶着によってその液晶注入口が塞がれたとしても、孔からなる液晶注入口より液晶の注入ができるので、従来のように液晶注入口での第1、第2基板どうしの融着により液晶の注入が円滑にできなくなるということがない。この結果、液晶注入口からの液晶注入が円滑に行えるようになり、注入された液晶中に気泡が入るといったような不良の発生を防止することができるので、歩留りを低下させることなく品質に優れた液晶表示装置を製造することが可能になるという利点がある。また、張り出し部に液晶注入口を形成する



ことによって、液晶注入工程においてパネル端辺が液晶に完全に浸かった状態にでき、端辺からの気泡の混入を同時に防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

基板切断時において液晶注入口での溶着を防ぐという目的を、液晶層を挟持する第1基板と第2基板とを張り合わせた後にレーザー加工により張り合わせた第1基板と第2基板とを切断してパネルを形成する前に、第1基板と第2基板とを張り合わせた基板のどちらか一方の基板の液晶注入口となる部分に貫通する開口部を形成し、その開口部の少なくとも一部を液晶注入口とすることで実現した。

【実施例1】

【0019】

本発明の第1液晶表示装置に係る一実施例を、図1の概略構成斜視図によって説明する。

【0020】

図1に示すように、液晶表示装置10は、プラスチック基板上に液晶駆動用の薄膜デバイス層、画素電極等（図示せず）が形成されたアクティブ基板100と、プラスチック基板上に対向電極（図示せず）が形成された対向基板200とをスペーサー（図示せず）およびシール材（図示せず）を介して張り合わせた基板をレーザー加工により切りだしたもので、対向基板200の液晶注入口となる部分に切断前の対向基板200に形成した貫通された開口部からなる切り欠き部212が形成されたものである。さらに対向基板200の上記アクティブ基板100のパット形成領域上は、切断前の対向基板200に形成したパット開口部221が形成された状態になっている。

【0021】

上記切り欠き部212は、横幅wは液晶注入口（図示せず）と同じ長さとし、対向基板200の端面200aからの奥行きdは $100\mu\text{m}$ とした。切り欠き部212の奥行きdが小さすぎると、パネルの大きさに切断する際に、加工熱の影響で切り欠き部212周辺部のプラスチック基板が溶けて液晶注入口を塞ぐことになり、切り欠き部212を形成した効果が得られなくなる。そのため、奥行きdは $10\mu\text{m}$ 以上が望ましい。また、奥行きdは、あまりに大きすぎると液晶セルサイズが表示面積に比べて大きくなるため、 $1\text{mm}$ 以下が望ましい。また、 $1\text{mm}$ を超えると、液晶注入時に注入口部におけるアクティブ基板100と対向基板200との距離が離れることになり、そのため真空引きによる液晶注入が困難になる。したがって、奥行きdは $10\mu\text{m}$ 以上、 $1\text{mm}$ 以下に設定されることが望ましい。

【0022】

さらに、上記アクティブ基板100と対向基板200の間には上記液晶注入口より注入された液晶が封入されてなる液晶層（図示せず）が形成されている。

【0023】

上記液晶表示装置10では、アクティブ基板100と対向基板200とを張り合わせた後にレーザー加工により張り合わせたアクティブ基板100と対向基板200とを切断してパネルを形成する前に、アクティブ基板100と対向基板200とを張り合わせた基板のどちらか一方の基板、ここでは対向基板200の液晶注入口となる部分に貫通する開口部からなる切り欠き部212が形成されていることから、レーザー加工によりアクティブ基板100と対向基板200とを切断しても、液晶注入口では、アクティブ基板100と対向基板200どうしの融着を防ぐことができる。この結果、液晶注入が円滑に行えるようになり、注入された液晶中に気泡が入るといような不良の発生を防止することができるので、品質に優れた液晶表示装置10となる。

【0024】

なお、上記実施例では、対向基板200側に切り欠き部212が形成されているが、アクティブ基板100の液晶注入口となる部分に切り欠き部を形成することもできる。すなわち、切り欠き部はアクティブ基板100および対向基板200のどちらか一方の基板に

形成されていればよい。また、上記実施例では、アクティブ基板 100 もしくは対向基板 200 のいずれか一方の基板にガラス基板を用いることもできる。

#### 【実施例 2】

##### 【0025】

本発明の液晶表示装置の第 1 製造方法に係る第 1 実施例を、図 2～図 7 の製造工程図によって説明する。

##### 【0026】

まず、図 2 および図 3 では、転写方式によりプラスチック基板に反射型アクティブ基板を作製し、液晶表示装置を作製する工程を示す。

##### 【0027】

図 2 に示すように、製造基板となる第 1 基板 101 に厚さ 0.4～1.1 mm 程度のガラス基板もしくは石英基板を用いる。そして、例えばスパッタリング法により、第 1 基板（例えば厚さが 0.7 mm のガラス基板）101 上に保護層 102 としてモリブデン（Mo）薄膜（例えば厚さ 500 nm）を成膜し、次いで例えばプラズマ CVD 法により保護絶縁層（例えば、SiO<sub>2</sub> 層：厚さ 500 nm）103 を形成する。その後、薄膜デバイス層として、例えば「'99 最新液晶プロセス技術」（プレスジャーナル 1998 年発行、53 頁～59 頁）、「フラットパネル・ディスプレイ 1999」（日経 BP 社、1998 年発行、132 頁～139 頁）に記載されているような低温ポリシリコンボトムゲート型薄膜トランジスタ（TFT）プロセスで TFT を形成した。

##### 【0028】

まず、保護絶縁層 103 上にゲート電極 104 を例えば厚さが例えば 100 nm の厚さのモリブデン膜で形成する。このゲート電極 104 は、一般的なフォトリソグラフィ技術およびエッチングにより形成した。このゲート電極 104 上を被覆するように、例えばプラズマ CVD 法によって、酸化珪素（SiO<sub>2</sub>）層、または酸化珪素（SiO<sub>2</sub>）層と窒化珪素（SiN<sub>x</sub>）層との積層体からなるゲート絶縁膜 105 を形成した。さらに連続的に非晶質シリコン層（厚さ 30 nm～100 nm）を形成した。この非晶質シリコン層に波長 308 nm の XeCl エキシマレーザ光をパルス照射して熔融再結晶化し結晶シリコン層としてポリシリコン層を作製した。このポリシリコン層を用いて、チャネル形成領域となるポリシリコン層 106 を形成し、その両側に n<sup>-</sup> 型ドープ領域からなるポリシリコン層 107、n<sup>+</sup> 型ドープ領域からなるポリシリコン層 108 を形成した。このように、アクティブ領域は高いオン電流と低いオフ電流を両立するための LDD (Lightly Doped Drain) 構造とした。またポリシリコン層 106 上には n<sup>-</sup> 型のリンイオン打込み時にチャネルを保護するためのストッパー層 109 を例えば酸化珪素（SiO<sub>2</sub>）層で形成した。

##### 【0029】

さらに、プラズマ CVD 法によって、酸化珪素（SiO<sub>2</sub>）層、または酸化珪素（SiO<sub>2</sub>）層と窒化珪素（SiN<sub>x</sub>）層との積層体からなるパッシベーション膜 110 を形成した。このパッシベーション膜 110 上に、各ポリシリコン層 107 に接続するソース電極 111 およびドレイン電極 112 を例えばアルミニウムで形成した。

##### 【0030】

次に、素子を保護するためと平坦化を行うために、例えばスピンコート法によって、ソース電極 111、ドレイン電極 112 等を覆うように、パッシベーション膜 110 上に保護膜 113 を例えばアクリル系の樹脂で形成した。この保護膜 113 は、この次に形成する画素電極に凹凸がつくように、保護膜 113 表面に凹凸をつけ、またソース電極 111 に通じるコンタクトホールを形成した。その後、例えばスパッタリング法によって、例えば銀（Ag）を成膜してコンタクトホールを通じてソース電極 111 に接続する画素電極 114 を保護膜 113 上に形成した。

##### 【0031】

以上の工程により、ガラス基板 101 上に反射型のアクティブマトリックス基板が作製できた。次に、ガラス基板 101 上の薄膜層をプラスチック基板上に移載する工程を示す。

**【0032】**

図3 (1) に示すように、ガラス基板101上にモリブデン薄膜からなる保護層102、酸化シリコン ( $\text{SiO}_2$ ) からなる保護絶縁層103、デバイス層121を順次形成したものをホットプレート122により例えば80℃~140℃に加熱しながら、上記デバイス層121上にホットメルト接着剤層123を形成した。このホットメルト接着剤層123は、例えば厚さ1mm程度にホットメルト接着剤を塗布して形成した。

**【0033】**

次に、図3 (2) に示すように、ホットメルト接着剤層123上に例えば厚さ1mmのモリブデン (Mo) 基板124を上に乗せ、加圧しながら、室温まで冷却した。また、モリブデン基板上にホットメルト接着剤を塗布して、その上にガラス基板を載せてもよい。

**【0034】**

次に、図3 (3) に示すように、上記モリブデン基板124を貼り付けたガラス基板101をフッ酸 (HF) 水溶液125に浸漬して、ガラス基板101のエッチングを行った。ここで用いたフッ酸水溶液は、重量濃度50%で、エッチング時間は3.5時間とした。フッ酸水溶液の濃度とエッチング時間は、ガラスが完全にエッチングできるならば、変更しても問題はない。その結果、図3 (4) に示すように、ガラス基板101〔前記図3 (3) 参照〕を完全にエッチングされて、保護層102が露出された。

**【0035】**

次に、図3 (5) に示すように、上記薄膜デバイス層121の裏面側になる上記保護層102に第2接着層126を塗布形成した。この第2接着層126は、紫外線硬化接着剤からなり、スピコートにより塗布形成される。

**【0036】**

次に、図3 (6) に示すように、上記第2接着層126を塗布形成した後に、プラスチック基板127を貼り付けた。このプラスチック基板127には、例えば厚さ0.2mmのポリカーボネートフィルムを用い、貼り付けは紫外線を当てて硬化させることによった。ここではプラスチック基板127にポリカーボネートを用いたが、ポリカーボネートに限らず、他のプラスチックを用いてもよい。次にこの基板をアルコールの中に浸漬し、ホットメルト接着剤層123を溶かしてモリブデン基板124を分離し、図3 (7) に示すように、プラスチック基板127上に第2接着層126、保護層102、保護絶縁層103を介して薄膜デバイス層121が載ったアクティブ基板を得た。

**【0037】**

その後、図示はしないが、上記アクティブ基板と、プラスチック基板に透明導電膜として例えばITO (インジウムスズオキシド) 膜を全面に成膜した対向基板とに配向膜 (例えばポリイミド膜) を塗布形成した後、ラビング処理を行って、配向処理を施した。

**【0038】**

次に、図4に示すように、対向基板200の液晶注入口となる部分に貫通する開口部211を形成した。この開口部211、例えばレーザー加工により形成される。今回は、炭酸ガスレーザー加工装置を用いたが、その他に、エキシマレーザー加工装置、YAGレーザー加工装置など、プラスチック基板が切れるレーザー光を発振するレーザー加工装置ならばなんでもよい。今回用いた炭酸ガスレーザー加工装置による切断加工の条件は、一例として、波長10.6  $\mu\text{m}$  の炭酸ガスレーザー光を用い、そのエネルギー密度を2.5  $\text{kW/mm}^2$ 、切断の加工速度を800  $\text{mm/min}$  に設定した。この加工条件は、プラスチック基板の材質、厚さ等により適宜選定される。図4に示した対向基板200は、パネルに切断される前の状態であり、1枚の基板上に複数のパネル領域201が設けられているものである。

**【0039】**

次に、一つのパネル領域201を図5によって説明する。図5に示すように、今回、液晶注入口部分に形成した開口部211は、横幅wは液晶注入口と同じ長さとし、パネル領域201の開口部211が形成される端面201aからの奥行きdは100  $\mu\text{m}$  とした。開口部211の奥行きdが小さすぎると、後でパネルの大きさに切断する際に、レーザー

加工熱の影響で開口部 211 周辺部のプラスチック基板が溶けて注入口を塞ぐことになり、開口部 211 を形成した効果が得られなくなる。そのため、奥行き  $d$  は  $10\ \mu\text{m}$  以上が望ましい。また、奥行き  $d$  は、あまりに大きすぎると液晶セルサイズが表示面積に比べて大きくなるため、 $1\text{mm}$  以下が望ましい。また、 $1\text{mm}$  を超えると、液晶注入時に注入口部におけるアクティブ基板と対向基板との距離が離れることになり、そのため真空引きによる液晶注入が困難になる。

#### 【0040】

次に、図 6 に示すように、対向基板 200 に、張り合わされる基板のパット部上に相当する部分を除去してパット開口部 221 を形成した。このパット開口部 221 は、前記開口部 211 の加工と同様に、レーザー加工により形成される。

#### 【0041】

次に図示はしないが、対向基板にはスペーサーを散布し、アクティブ基板にはシール材を塗布し、両者を張り合わせた。シール材を硬化させるために、加圧しながら、 $120^\circ\text{C}$  で 3 時間保持した。

#### 【0042】

その後、レーザー加工により、張り合わせたプラスチック基板を液晶パネルの大きさに切断した。切断後の状態を図 7 によって説明する。図 7 に示すように、液晶パネル 10 は、アクティブ基板 100 と対向基板 200 とが図示はしないシール材を介して貼り合わされ、対向基板 200 の液晶注入口に当たる部分には切り欠き部（前記開口部 211 に相当）212 が形成され、また張り合わされる基板のパッド部上に相当する部分は除去されパット開口部 221 が形成されている。このように、対向基板 200 の液晶注入口部に当たる部分に切り欠き部 212 が形成されていることから、アクティブ基板 100 と対向基板 200 とを張り合わせた状態で、レーザー加工により張り合わせた基板を切断しても、レーザー加工熱によって液晶注入部におけるアクティブ基板 100 と対向基板 200 とが熱融着することは無く、その結果、液晶注入口が塞がることのないので、液晶注入口が確保される。

#### 【0043】

図示はしないが、上記レーザー加工により張り合わせた基板を液晶パネルの大きさに切断した後、液晶注入口から液晶を注入する。そして液晶の注入が終了した後、液晶注入口をモールド樹脂で覆い液晶を封止する。そしてモールド樹脂を硬化させる。このようにして、液晶表示パネルを作製した。

#### 【0044】

上記液晶表示装置の製造方法では、レーザー加工による切断の前に、アクティブ基板 100 および対向基板 200 のどちらか一方の基板、ここでは対向基板 200 の液晶注入口となる部分に貫通する開口部 211 を形成しておくことから、レーザー加工によりアクティブ基板 100 と対向基板 200 とを切断しても、液晶注入口ではアクティブ基板 100 と対向基板 200 どちらの融着を防ぐことができる。この結果、液晶注入口からの液晶注入が円滑に行えるようになり、注入された液晶中に気泡が入るといった不良の発生を防止することができるので、品質に優れた液晶表示装置 10 を製造することが可能になる。

#### 【実施例 3】

#### 【0045】

次に、本発明の液晶表示装置の第 1 製造方法に係る第 2 実施例を、図 8 ～ 図 10 の製造工程図によって説明する。

#### 【0046】

まず図示はしないが、プラスチック基板上に、透明導電膜（例えば ITO）をスパッタリング法により成膜した。今回は、直接プラスチック基板上に ITO を成膜したが、プラスチック基板上にカラーフィルターを作製し、そのカラーフィルター上に ITO を成膜して、カラー LCD としてもよい。ITO の膜厚は、必要な抵抗値が得られれば問題ないが、今回は  $150\text{nm}$  とし、抵抗は、面抵抗で  $20\ \Omega/\square$  とした。次にリソグラフィー技術

によりITOのパターンニングを行った。その後、プラスチック基板上に配向膜（ポリイミド）を塗布し、ラビング処理を行い、配向処理を行った。

#### 【0047】

次に、図8に示すように、張り合わせる2枚のプラスチック基板（第1基板と第2基板）のうち、一方の基板（第2基板400）の液晶注入口となる部分に貫通する開口部411を形成した。この開口部411、例えばレーザー加工により形成される。今回は、炭酸ガスレーザー加工装置を用いたが、その他に、エキシマレーザー加工装置、YAGレーザー加工装置など、プラスチック基板が切れるレーザー光を発振するレーザー加工装置ならばなんでもよい。この加工条件は、プラスチック基板の材質、厚さ等により適宜選定される。図8に示した第2基板400は、パネルに切断される前の状態であり、1枚の第2基板上に複数のパネル領域401が設けられているものである。

#### 【0048】

液晶注入口部分に形成した開口部411は、横幅wは液晶注入口と同じ長さとし、パネル領域401の開口部411が形成される端辺401aからの奥行きdは $100\mu\text{m}$ とした。開口部411の奥行きdが小さすぎると、後でパネルの大きさに切断する際に、レーザー加工熱の影響で開口部411周辺部のプラスチック基板が溶けて注入口を塞ぐことになり、開口部411を形成した効果が得られなくなる。そのため、奥行きdは $10\mu\text{m}$ 以上が望ましい。また、奥行きdは、あまりに大きすぎるとパネルの額縁が大きくなるため、1mm以下が望ましい。また、1mmを超えると、液晶注入時に注入口部における第1基板と第2基板との距離が離れることになり、そのため真空引きによる液晶注入が困難になる。

#### 【0049】

また、図9（1）、（2）に示すように、プラスチック基板からなる第1基板300には張り合わされる基板のパッド部上に相当する部分を除去してパッド開口部321が形成され、プラスチック基板からなる第2基板400には張り合わされる基板のパッド部上に相当する部分を除去してパッド開口部421が形成されている。このパッド開口部321、421は、前記開口部411の加工と同様に、レーザー加工により形成される。なお、開口部加工はレーザー加工に限定はされず、他の除去加工技術も用いることができる。

#### 【0050】

次に図示はしないが、第1基板にはスペーサーを散布し、第2基板にはシール材を塗布し、両者を張り合わせた。シール材を硬化させるために、加圧しながら、 $120^{\circ}\text{C}$ で3時間保持した。なお、第1基板にシール材を塗布形成し、第2基板にスペーサーを散布してもよい。

#### 【0051】

その後、レーザー加工により、張り合わせた基板を液晶パネルの大きさに切断した。切断後の状態を図10によって説明する。図10に示すように、液晶パネル20は、第1基板300と第2基板400とが図示はしないシール材を介して貼り合わされ、第1基板300のパッド部上に相当する第2基板400の部分は除去されている（前記パッド開口部421に相当）。また第2基板400の液晶注入口に当たる部分には切り欠き部（前記開口部411に相当）412が形成され、また第2基板400のパッド部上に相当する第1基板300の部分は除去されている（前記パッド開口部321に相当）。このように、第2基板400の液晶注入口部に当たる部分に切り欠き部412が形成されていることから、第1基板300と第2基板400とを張り合わせた状態で、レーザー加工により張り合わせた基板を切断しても、レーザー加工熱によって液晶注入部における第1基板300と第2基板400とが熱融着することは無く、その結果、液晶注入口が塞がることのないので、液晶注入口が確保される。

#### 【0052】

図示はしないが、上記レーザー加工により液晶パネルの大きさに張り合わせた基板を切断した後、液晶注入口から液晶を注入する。そして液晶の注入が終了した後、液晶注入口をモールド樹脂で覆い液晶を封止する。そしてモールド樹脂を硬化させる。このようにし

て、液晶表示パネルを作製した。

【0053】

上記第1製造方法における第2実施例においても前記第1製造方法における第1実施例と同様な作用効果が得られる。

【0054】

次に、上記開口部の形状について説明する。上記第1、第2実施例では、開口部は矩形に形成した。この開口部211(411)の形状は、例えば図11(1)に示すように基板端面200a(400a)を半楕円形状に除去した形状、図11(2)に示すように、基板端面200a(400a)を半長円形状に除去した形状、図11(3)に示すように、基板端面200a(400a)を複数の円形状の除去部を一行に重ね合わせて除去した形状であってもよい。

【実施例4】

【0055】

本発明の第2液晶表示装置に係る一実施例を、図12の概略構成斜視図によって説明する。

【0056】

図12に示すように、液晶表示装置30は、ガラス基板上に液晶駆動用の薄膜デバイス層、画素電極等(図示せず)が形成されたアクティブ基板(第1基板)500と、プラスチック基板上に対向電極(図示せず)が形成された対向基板(第2基板)600とをスペーサー(図示せず)およびシール材(図示せず)を介して張り合わせた基板をレーザー加工により切りだしたもので、対向基板600の液晶注入口となる部分に切断前の対向基板600に形成した貫通された開口部の一部(開口部の側面600b)が形成されている。すなわち、対向基板600の切断面600aの一部に開口部の側面600b(図面において網目で示す領域)が用いられている。また、上記対向基板600より上記アクティブ基板500の方が液晶注入口より外側に張り出した状態に張りだし部512が形成されている。ここでは一例として、液晶注入口が形成される部分において、対向基板600の切断面600aよりも張り出した状態にアクティブ基板500の張りだし部512が平面的に見て半円状に形成されている。この張り出し部512の形状は、平面図的に見て半円形状に限定されることはなく、液晶注入口部分において対向基板600の切断面より外側に張り出した状態に形成されていれば、例えば、矩形形状であっても多角形状であっても半楕円形状であってもよい。さらに対向基板600の上記アクティブ基板500のパット形成領域上は、切断前の対向基板600に形成したパット開口部621が形成された状態になっている。

【0057】

さらに、上記アクティブ基板500と対向基板600の間には上記液晶注入口より注入された液晶が封入されてなる液晶層(図示せず)が形成されている。

【0058】

上記液晶表示装置30では、アクティブ基板500と対向基板600とを張り合わせる前に、アクティブ基板500と対向基板600のどちらか一方の基板、ここでは対向基板600の液晶注入口となる部分に貫通する開口部を形成し、パネルの液晶注入口となる部分に開口部の少なくとも一部(開口部の側面600b)を用いていることから、レーザー加工によりアクティブ基板500と対向基板600とを切断しても、液晶注入口では、アクティブ基板500と対向基板600どうしの融着を防ぐことができる構造となっている。この結果、液晶注入が円滑に行えるようになり、注入された液晶中に気泡が入るというような不良の発生を防止することができるので、品質に優れた歩留りの高い液晶表示装置30となる。

【0059】

なお、上記実施例では、アクティブ基板500側に張りだし部512が形成されているが、対向基板600側に張り出し部を形成することもできる。すなわち、張り出し部はアクティブ基板500および対向基板600のどちらか一方の基板に形成することができる。

。また、上記実施例では、アクティブ基板500にガラス基板を用いたが、プラスチック基板を用いることもできる。さらに、アクティブ基板500にプラスチック基板を用い、対向基板600にガラス基板を用いることもできる。

#### 【実施例5】

##### 【0060】

次に、本発明の液晶表示装置の第2製造方法に係る一実施例を、図13～図15によって説明する。

##### 【0061】

前記図2によって説明したのと同様な方法によって、ガラス基板からなる第1基板101に薄膜デバイス層121を形成する。その後、前記図3によって説明した薄膜デバイス層121のプラスチック基板（第3基板127）への転写工程を行わず、ガラス基板である第1基板101をアクティブ基板の支持基板として用いる。したがって、アクティブ基板の支持基板はガラス基板からなる。

##### 【0062】

その後、図示はしないが、上記アクティブ基板と、プラスチック基板に透明導電膜として例えばITO（インジウムスズオキサイド）膜を全面に成膜した対向基板とに配向膜（例えばポリイミド膜）を塗布形成した後、ラビング処理を行って、配向処理を施した。

##### 【0063】

次に、図13の平面レイアウト図に示すように、対向基板600の液晶注入口となる部分に貫通する開口部611を形成した。この開口部611、例えばレーザー加工により形成される。今回は、炭酸ガスレーザー加工装置を用いたが、その他に、エキシマレーザー加工装置、YAGレーザー加工装置など、プラスチック基板が切れるレーザー光を発振するレーザー加工装置ならばなんでもよい。今回用いた炭酸ガスレーザー加工装置による切断加工の条件は、一例として、波長 $10.6\mu\text{m}$ の炭酸ガスレーザー光を用い、そのエネルギー密度を $2.5\text{ kW/mm}^2$ 、切断の加工速度を $800\text{ mm/min}$ に設定した。この加工条件は、プラスチック基板の材質、厚さ等により適宜選定される。図13に示した対向基板600は、パネルに切断される前の状態であり、1枚の基板上に複数のパネル領域601（破線で示す領域）が設けられているものである。

##### 【0064】

次に、対向基板600に、張り合わされる基板のパット部上に相当する部分を除去してパット開口部621を形成した。このパット開口部621は、前記開口部611の加工と同様に、レーザー加工により形成される。

##### 【0065】

次に図示はしないが、対向基板にはスペーサーを散布し、アクティブ基板にはシール材を塗布し、両者を張り合わせた。シール材を硬化させるために、加圧しながら、 $120^{\circ}\text{C}$ で3時間保持した。

##### 【0066】

その後、図14の平面レイアウト図に示すように、レーザー加工により、張り合わせたアクティブ基板500および対向基板600を液晶パネルの大きさに切断した。切断は図面の実線で示すように行い、液晶注入口612におけるアクティブ基板500には、対向基板600の端面600aに対して張り出した状態に、張り出し部512を形成した。対向基板600における液晶注入口612は先に開口部611として切断してあるため、液晶注入口612において、アクティブ基板500と対向基板600を別々に切断することができ、切断面においてアクティブ基板500と対向基板600が加工熱により熱溶着し、液晶注入口612が塞がることを防ぐことができる。なお、図面では、代表して一つのパネル領域に着目して符号を記載しているが、符号を記載していないパネル領域についても符号を記載したパネル領域と同様となっている。また、前記工程で形成してある開口部611、621については破線で示した。

##### 【0067】

切断後の状態を図15の概略構成斜視図によって説明する。図15に示すように、液晶



パネル 30 は、アクティブ基板 500 と対向基板 600 とをスペーサー（図示せず）およびシール材（図示せず）を介して張り合わされ、対向基板 600 の液晶注入口 612 となる部分に切断前の対向基板 600 に形成した貫通された開口部 611 の一部（開口部の側面 600b）が形成され、対向基板 600 の切断面 600a の一部に開口部の側面 600b が用いられている。また、上記対向基板 600 より上記アクティブ基板 500 の方が液晶注入口より外側に張り出した状態に、すなわち、液晶注入口 612 が形成される部分において、対向基板 600 の切断面 600a よりも張り出した状態にアクティブ基板 500 の張りだし部 512 が形成されている。

#### 【0068】

このように、レーザー加工によりアクティブ基板 500 と対向基板 600 とを切断する前に、アクティブ基板 500 および対向基板 600 のどちらか一方の基板、上記実施例では対向基板 600 のパネルの液晶注入口 612 となる部分に開口部 611 を形成し、液晶注入口 612 におけるアクティブ基板 500 には、対向基板 600 の端面 600a に対して張り出した状態に、張り出し部 512 を形成したことから、アクティブ基板 500 と対向基板 600 とを同時に切断しても、液晶注入口 612 ではアクティブ基板 500 および対向基板 600 どちらの融着を防ぐことができる。この結果、液晶注入口 612 からの液晶注入が円滑に行えるようになり、注入された液晶中に気泡が入るといった不良の発生を防止することができるので、品質に優れた液晶表示装置 30 を、歩留りを低下させることなく製造することが可能になるという利点がある。

#### 【0069】

その後、図示はしないが、上記レーザー加工により張り合わせた基板を液晶パネルの大きさに切断した後、液晶注入口から液晶を注入する。そして液晶の注入が終了した後、液晶注入口をモールド樹脂で覆い液晶を封止する。そしてモールド樹脂を硬化させる。このようにして、液晶表示パネルを作製した。

#### 【0070】

上記液晶表示装置の第 2 製造方法は、前記第 1 製造方法に比べると、液晶注入口 612 が少なくとも対向基板 600 の端面 600a と同一面にあるため、液晶注入時に空気が入り込みにくく、液晶注入不良が発生しにくい。また、上記実施例では、アクティブ基板 500 の支持基板となるガラス基板を薄くせずにそのまま用いたが、ガラス基板を薄くしたもの、薄くした後プラスチックフィルム等で保護したもの等を用いることもできる。

#### 【0071】

上記第 1 製造方法では、上記第 2 製造方法のように、アクティブ基板の支持基板として薄膜デバイス層を形成したガラス基板をそのまま用いることもできる。また上記第 2 製造方法では、上記第 1 製造方法のように、アクティブ基板の支持基板としてガラス基板に替えてプラスチック基板を用いることもできる。

#### 【実施例 6】

#### 【0072】

本発明の第 3 液晶表示装置に係る一実施例を、図 16 の概略構成斜視図によって説明する。

#### 【0073】

図 16 に示すように、液晶表示装置 50 は、プラスチック基板上に液晶駆動用の薄膜デバイス層、画素電極等（図示せず）が形成されたアクティブ基板（第 1 基板）700 と、プラスチック基板上に対向電極（図示せず）が形成された対向基板（第 2 基板）800 とをスペーサー（図示せず）およびシール材（図示せず）を介して張り合わせた基板をレーザー加工により切りだしたものであり、アクティブ基板 700 と対向基板 800 との間に設けられる第 1 液晶注入口となる部分にアクティブ基板 700 と対向基板 800 とを張り出した張り出し部 811 が形成され、張り出し部 811 が形成される側の対向基板 800 に、当該基板を貫通するもので第 2 の液晶注入口となる孔 812 が形成されている。この孔 812 の形成位置については、後に詳述する。上記張りだし部 811 は平面的に見て半円状に形成されている。この張り出し部 811 の形状は、平面的に見て半円形状に限定さ



れることはなく、例えば、矩形形状、多角形状、半楕円形状、半長円形状のいずれであっても、半円形状のものと同様な効果を得ることができる。また対向基板 800 の上記アクティブ基板 700 のパット形成領域上は、切断前の対向基板 800 に形成したパット開口部 821 が形成された状態になっている。さらに、上記対向基板 800 には偏光板 831 が形成されている。

#### 【0074】

そして、上記アクティブ基板 700 と対向基板 800 との間には上記第 1、第 2 液晶注入口より注入された液晶が封入されてなる液晶層（図示せず）が形成されている。

#### 【0075】

次に、上記第 2 液晶注入口となる孔 812 の形成位置の一例を、図 17 のパネル領域拡大図により説明する。

#### 【0076】

図 17 に示すように、上記張り出し部 811 の幅  $w$  は、アクティブ基板 700 と対向基板 800 との間に形成したシール剤（図示せず）を形成しない領域で構成される第 1 液晶注入口となる幅とほぼ一致するように形成されている。また、パネル端辺 800a に対する張り出し部 811 の張り出し量  $p$  は、適宜設定でき、例えば 0.2 mm～1.0 mm とした。上記孔 812 は、上記張り出し部 811 が形成された側の対向基板 800 端辺において、張り出し部 811 が形成されていない部分の端辺 800a を張り出し部 811 側に延長した線より対向基板 800 の内側方向に  $d = 1$  mm 以内の領域および張り出し部 811 の領域内に形成される。例えば、長径  $a = 0.5$  mm、短径  $b = 0.1$  mm の長円形状の孔 812 が、 $d = 0.2$  mm 以内となる位置に形成されている。

#### 【0077】

次に、 $d = 1$  mm 以内とした理由を説明する。例えば、 $d = 1$  mm を超える領域に孔 812 が形成された場合には、液晶注入時における液晶界面より上部に孔 812 が位置するようになるので、孔 812 よりパネル内部（アクティブ基板 700 と対向基板 800 との間）に空気が入り込み、注入された液晶内部に気泡が発生する問題が生じる。したがって、孔 812 の形成位置は上記説明したように、 $d = 1$  mm 以内とすることが好ましい。

#### 【0078】

上記液晶表示装置 50 では、アクティブ基板 700 および対向基板 800 のうち、例えば対向基板 800 に、当該基板を貫通する液晶注入口となる孔 812 が形成されることから、レーザー加工によりアクティブ基板 700 および対向基板 800 を切断した切断面に第 1 液晶注入口が配置され、レーザー加工による溶着によってその第 1 液晶注入口が塞がれたとしても、孔 812 からなる第 2 液晶注入口より液晶の注入ができるので、従来のように液晶注入口での基板どうしの融着により液晶の注入が円滑にできなくなるということがない。この結果、液晶注入が円滑に行えるようになり、注入された液晶中に気泡が入るというような不良の発生を防止することができるので、品質に優れた歩留りの高い液晶表示装置 50 となるという利点がある。また、張り出し部 811 を形成したことにより、液晶注入の際に、液晶中に液晶注入口を浸漬することが容易になり、液晶注入が円滑になるという利点もある。

#### 【0079】

上記実施例では、対向基板 800 に第 2 液晶注入口となる孔 812 を形成して例について説明したが、アクティブ基板 700 に孔 812 と同様な孔を形成しても、上記と同様な効果を得ることができる。言い換えれば、孔 812 は、上記対向基板 800 に形成せず、上記対向基板 800 に形成した位置と対向する上記アクティブ基板 700 の位置に形成することもできる。また、孔 812 は、アクティブ基板 700 および対向基板 800 の両方に、上記説明した条件の位置に形成することもできる。

#### 【実施例 7】

#### 【0080】

次に、本発明の液晶表示装置の第 3 製造方法に係る一実施例を、前記図 17 および図 18～図 20 によって説明する。

## 【0081】

まず、前記実施例2によって説明したのと同様な製造方法によって、アクティブ基板を形成する。その後、図示はしないが、上記アクティブ基板と、プラスチック基板に透明導電膜として例えばITO（インジウムスズオキサイド）膜を全面に成膜した対向基板とに配向膜（例えばポリイミド膜）を塗布形成した後、ラビング処理を行って、配向処理を施した。

## 【0082】

次に、対向基板のプレカット工程について図18の概略構成平面図および前記図17のパネル領域拡大図を用いて説明する。なお、図中の破線は、後の工程で行われるアクティブ基板および対向基板を切断してパネルに加工する切断線を示す。

## 【0083】

まず、図18に示すように、対向基板800の液晶注入口となる部分に貫通する孔812と端子形成領域を開口するためのパット開口部821とを、例えばレーザー加工により形成した。このレーザー加工は、それぞれの加工形状に沿ってレーザー光を照射する切断加工とした。なお、図18に示した対向基板800は、パネルに切断される前の状態であり、1枚の基板上に複数のパネル領域801が設けられているものである。

## 【0084】

上記孔812の形成位置は、前記図17によって説明したように、後の工程で形成される張り出し部811が形成される側の対向基板800端辺において、張り出し部811が形成されていない部分の端辺800aを張り出し部811側に延長した線より対向基板800の内側方向に $d = 1\text{ mm}$ 以内の領域および張り出し部811の領域内に形成される。例えば、長径 $a = 0.5\text{ mm}$ 、短径 $b = 0.1\text{ mm}$ の長円形状の孔812が、 $d = 0.2\text{ mm}$ 以内となる位置に形成されている。

## 【0085】

次に、 $d = 1\text{ mm}$ 以内とした理由を説明する。例えば、 $d = 1\text{ mm}$ を超える領域に孔812を形成した場合には、液晶注入時における液晶界面より上部に孔812が位置するようになる。このような状態で液晶の注入を行うと、孔812よりパネル内部（アクティブ基板700と対向基板800との間）に空気が入り込み、注入された液晶内部に気泡が発生する問題が生じる。したがって、孔812の形成位置は上記説明したように、 $d = 1\text{ mm}$ 以内とすることが好ましい。

## 【0086】

今回は、炭酸ガスレーザー加工装置を用いたが、その他に、エキシマレーザー加工装置、YAGレーザー加工装置など、プラスチック基板が切れるレーザー光を発振するレーザー加工装置ならばなんでもよい。今回用いた炭酸ガスレーザー加工装置による切断加工の条件は、一例として、波長 $10.6\text{ }\mu\text{ m}$ の炭酸ガスレーザー光を用い、そのエネルギー密度を $2.5\text{ kW/mm}^2$ 、切断の加工速度を $800\text{ mm/min}$ に設定した。この加工条件は、プラスチック基板の材質、厚さ等により適宜選定される。

## 【0087】

次に図示はしないが、対向基板にスペーサー散布をし、アクティブ基板にはシール材を第1液晶注入口を除くように塗布した後、両者を張り合わせた。シール材を硬化させるために、加圧しながら、 $120^\circ\text{C}$ で3時間保持した。

## 【0088】

その後、図19に示すように、レーザー加工により、張り合わせたアクティブ基板700と対向基板800とをパネル領域801に沿って液晶パネルの大きさに切断した。切断は図面の実線で示すように行い、アクティブ基板700および対向基板800には、対向基板800の端面800aに対して張り出した状態に張り出し部811を形成した。なお、図面では、代表して一つのパネル領域に着目して符号を記載しているが、符号を記載していないパネル領域についても符号を記載したパネル領域と同様となっている。また、前記工程で形成してある孔812、パット開口部821については破線で示した。

## 【0089】

切断後の状態を図20によって説明する。図20(1)は切断後のパネル全体を示す平面図である。図20(2)は注入工程を示す概略図である。

#### 【0090】

図20(1)に示すように、上記孔812は、張り出し部811が形成されている側の対向基板800端辺において、張り出し部811が形成されていない部分の端辺800aを張り出し部811側に延長した線(図面において2点鎖線で示す)より対向基板800の内側方向に $d=1\text{mm}$ 以内の領域および張り出し部811の領域からなる注入領域810(図面において梨地模様で示す領域)内に形成されている。また、張り出し部811の幅は上記注入領域810の幅 $w$ となる。さらに、張り出し部811の張り出し量は適宜設定することができる。

#### 【0091】

上記レーザー加工により液晶パネルの大きさに張り合わせた基板を切断した後、図20(2)に示すように、第1液晶注入口(図示せず)および第2液晶注入口となる孔812から液晶を注入する。液晶の注入は、パネルの基板間を負圧にし、液晶ボート911中の液晶内に上記注入領域810を浸漬して注入する。その際、液晶ボート911中の液晶921がパネル側に盛りあがるようにして、孔812を覆う。

#### 【0092】

液晶の注入が終了した後、図示はしないが、液晶注入口をモールド樹脂で覆い液晶を封止する。そしてモールド樹脂を硬化させる。このようにして形成した液晶セルの対向基板上に偏光板を貼り合わせることにより、前記図16によって説明した液晶表示装置50を作製した。

#### 【0093】

上記の第3製造方法で作製した液晶表示装置50では、パネル切断のレーザー加工の前に、アクティブ基板700、対向基板800の少なくとも一方の基板、上記実施例では対向基板800に貫通する孔812を第2液晶注入口として形成しておき、アクティブ基板700と対向基板800とを張り合わせた後に、レーザー加工によって、張り出し部811を形成することで孔812を切断するのを避けるようにして、パネル形状に切断した。このため、切断面において、アクティブ基板700と対向基板800とがレーザー加工の加工熱により熱溶着し、アクティブ基板700と対向基板800との基板端面に設けられる第1液晶注入口が塞がれたとしても、第2液晶注入口となる孔812から液晶の注入を行うことができる。この結果、少なくとも第2液晶注入口となる孔812からの液晶注入が円滑に行える。また張り出し部811に第1、第2液晶注入口が形成されることによって、パネル端辺が液晶に完全に浸かった状態にでき、第1、第2液晶注入口を液晶中に浸漬することができるので、注入された液晶中に気泡が入るといった不良の発生を防止することができる。よって、歩留りを低下させることなく品質に優れた液晶表示装置を製造することが可能になるという利点がある。

#### 【0094】

上記第3製造方法の実施例では、対向基板800に第2液晶注入口となる孔812を形成して例について説明したが、アクティブ基板700に孔812と同様な孔を形成しても、上記と同様な効果を得ることができる。言い換えれば、孔812は、上記対向基板800に形成せず、上記対向基板800に形成した位置と対向する上記アクティブ基板700の位置に形成することもできる。また、孔812は、アクティブ基板700および対向基板800の両方に、上記説明した条件の位置に形成することもできる。

#### 【0095】

次に、上記張り出し部811の形状および孔812の開口形状の具体例を、図21によって説明する。

#### 【0096】

図21(1)～(10)に示すように、上記張り出し部811の形状は、長方形、台形状、半長円形状(半楕円形状も含む)、三角形状に形成することができる。その他には、例えば正形状、多角形状等の張り出した形状に形成することができる。また、孔81

2の開口形状は、円形状、長円形状（楕円形状も含む）、四角形状、三角形状、多角形状、半円形状、半長円形状（半楕円形状も含む）等の形状に形成することができる。また、図21（10）に示すように、孔812を複数形成することもできる。図面では2個を形成した場合を示したが、上記注入領域内に形成されるのであれば、3個以上であってもよい。また、上記各張り出し部811の形状、上記各孔812の形状を採っても、上記説明したのと同様の効果を得ることができる。

#### 【実施例8】

##### 【0097】

本発明の第4液晶表示装置に係る一実施例を、図22の概略構成平面図によって説明する。

##### 【0098】

図22に示すように、液晶表示装置70は、プラスチック基板上に液晶駆動用の薄膜デバイス層、画素電極等（図示せず）が形成されたアクティブ基板（第1基板）（図示せず）と、プラスチック基板上に対向電極（図示せず）が形成された対向基板（第2基板）800とをスペーサー（図示せず）およびシール材（図示せず）を介して張り合わせた基板をレーザー加工により切り出したものであり、アクティブ基板と対向基板800との間に、従来のように液晶注入口（第1液晶注入口）が設けられていても良い。そして対向基板800の第1液晶注入口が設けられる側には、当該基板を貫通するもので第2の液晶注入口となる孔813が形成されている。この孔813の形成位置は、対向基板800の端辺800aより対向基板800の内側方向に $d = 1\text{ mm}$ 以内の領域（図面では梨地模様で示す領域）内に形成される。上記孔813は、例えば、長径 $a = 0.5\text{ mm}$ 、短径 $b = 0.1\text{ mm}$ の長円形状に形成されている。この孔813については、前記図21によって説明した孔812と同様な形状、個数を形成することが可能である。

##### 【0099】

次に、上記 $d = 1\text{ mm}$ 以内とした理由を説明する。例えば、 $d = 1\text{ mm}$ を超える領域に孔813が形成された場合には、液晶注入時における液晶界面より上部に孔813が位置するようになるので、孔813よりパネル内部（アクティブ基板と対向基板800との間）に空気が入り込み、注入された液晶内部に気泡が発生する問題が生じる。したがって、孔812の形成位置は上記説明したように、 $d = 1\text{ mm}$ 以内とすることが好ましい。

##### 【0100】

そして、上記アクティブ基板と対向基板800との間には上記第1、第2液晶注入口より注入された液晶が封入されてなる液晶層（図示せず）が形成されている。

##### 【0101】

上記液晶表示装置70では、孔813を形成したことにより、前記液晶表示装置50と同様になる効果が得られる。

##### 【0102】

また、上記液晶表示装置70の製造方法は、前記第3製造方法において、張り合わせたアクティブ基板700と対向基板800をパネル形状に切り出す際に、張り出し部811を形成せずに切り出せばよい。パネルに切り出す工程以外のその他の工程は、前記第3製造方法と同様である。

##### 【0103】

上記液晶表示装置70に係わる実施例では、対向基板800に第2液晶注入口となる孔813を形成して例について説明したが、アクティブ基板に孔813と同様な孔を形成しても、上記と同様な効果を得ることができる。言い換えれば、孔813は、上記対向基板800に形成せず、上記対向基板800に形成した位置と対向する上記アクティブ基板の位置に形成することもできる。また、孔813は、アクティブ基板および対向基板800の両方に、上記説明した条件の位置に形成することもできる。

##### 【0104】

また、上記各実施例における各液晶表示装置は、反射型液晶装置、反射板のない透過型液晶表示装置、半透過型液晶表示装置についても同様の構成を採ることができ、また同様

なる効果を得ることができる。

【0105】

また、上記各実施例における各液晶表示装置では、対向基板上に直接透明電極を形成した事例を説明したが、プラスチック基板上にカラーフィルターを作製し、そのカラーフィルター上に透明電極を成膜して、カラー液晶表示装置としても同様の効果を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0106】

本発明の液晶表示装置および液晶表示装置の製造方法は、種々の基板を用いた液晶表示装置および液晶表示装置の製造方法という用途に適用することが好適である。

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】 本発明の第1液晶表示装置に係る一実施例を示す概略構成斜視図である。

【図2】 本発明の液晶表示装置の第1製造方法に係る第1実施例を示す製造工程図である。

【図3】 本発明の液晶表示装置の第1製造方法に係る第1実施例を示す製造工程図である。

【図4】 本発明の液晶表示装置の第1製造方法に係る第1実施例を示す製造工程図である。

【図5】 本発明の液晶表示装置の第1製造方法に係る第1実施例を示す製造工程図である。

【図6】 本発明の液晶表示装置の第1製造方法に係る第1実施例を示す製造工程図である。

【図7】 本発明の液晶表示装置の第1製造方法に係る第1実施例を示す製造工程図である。

【図8】 本発明の液晶表示装置の第1製造方法に係る第2実施例を示す製造工程図である。

【図9】 本発明の液晶表示装置の第1製造方法に係る第2実施例を示す製造工程図である。

【図10】 本発明の液晶表示装置の第1製造方法に係る第2実施例を示す製造工程図である。

【図11】 開口部形状を説明する平面図である。

【図12】 本発明の第2液晶表示装置に係る一実施例を示す概略構成斜視図である。

【図13】 本発明の液晶表示装置の第2製造方法に係る一実施例を示す平面レイアウト図である。

【図14】 本発明の液晶表示装置の第2製造方法に係る一実施例を示す平面レイアウト図である。

【図15】 本発明の液晶表示装置の第2製造方法に係る一実施例を示す概略構成斜視図である。

【図16】 本発明の第3液晶表示装置に係る一実施例を示す概略構成斜視図である。

【図17】 本発明の第3液晶表示装置に係る孔の形成位置を示すパネル領域拡大図である。

【図18】 本発明の液晶表示装置の第3製造方法に係る一実施例を示す平面レイアウト図である。

【図19】 本発明の液晶表示装置の第3製造方法に係る一実施例を示す平面レイアウト図である。

【図20】 本発明の液晶表示装置の第3製造方法に係る一実施例を示す図面である。

【図21】 張り出し部の形状および孔の開口形状の具体例を示す平面図である。

【図22】 本発明の第4液晶表示装置に係る一実施例を示す概略構成平面図である。

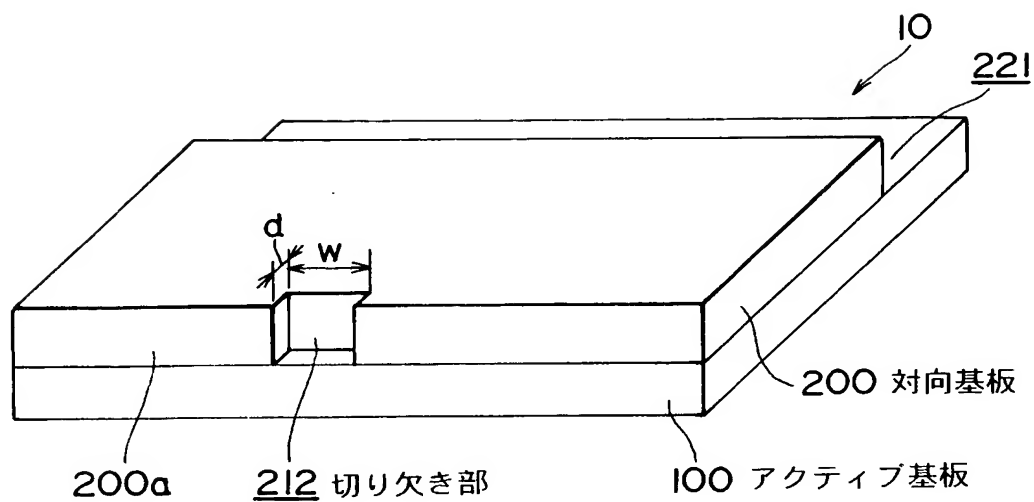
【符号の説明】

【 0 1 0 8 】

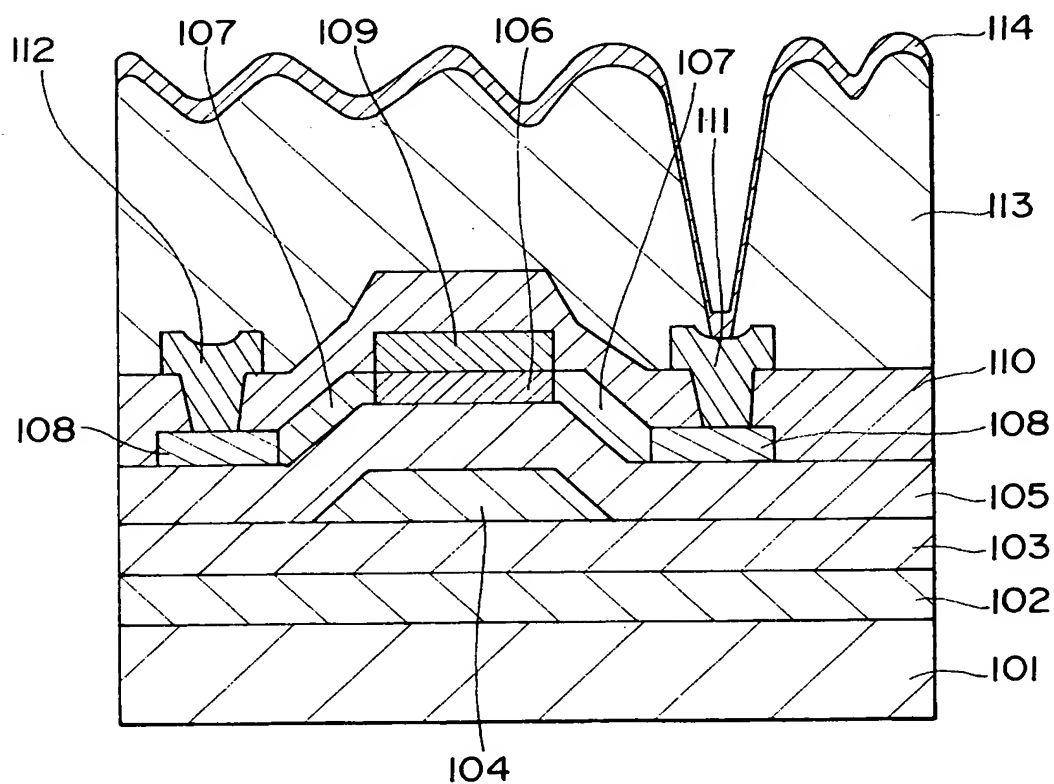
1 0 0 … アクティブ基板、 2 0 0 … 対向基板、 2 1 1 … 開口部、 2 1 2 … 切り欠き部

【書類名】 図面

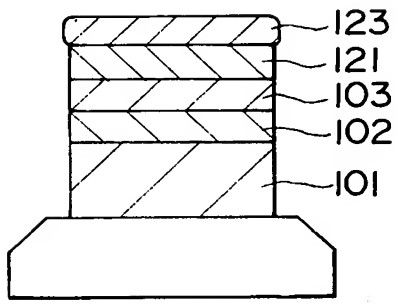
【図 1】



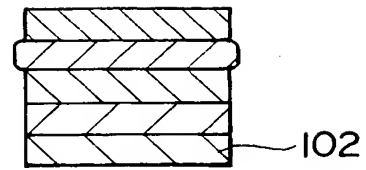
【圖 2】



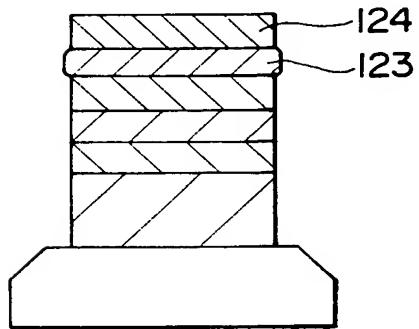
【図 3】



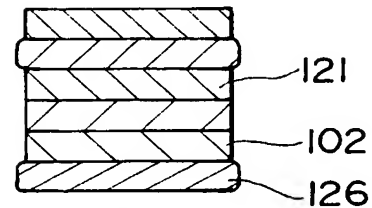
(1)



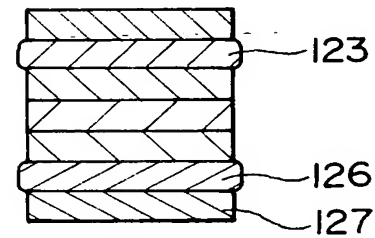
(4)



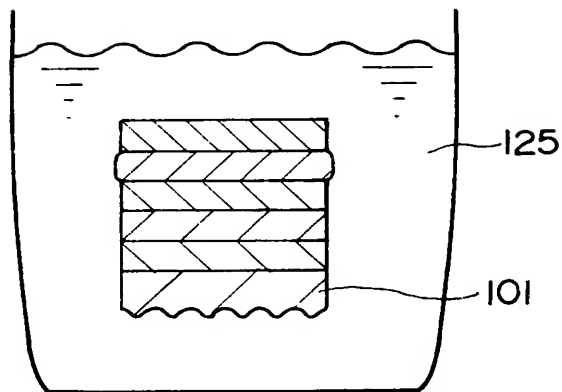
(2)



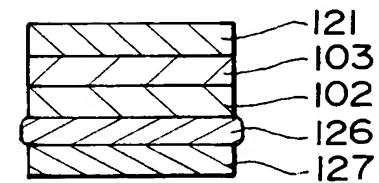
(5)



(6)



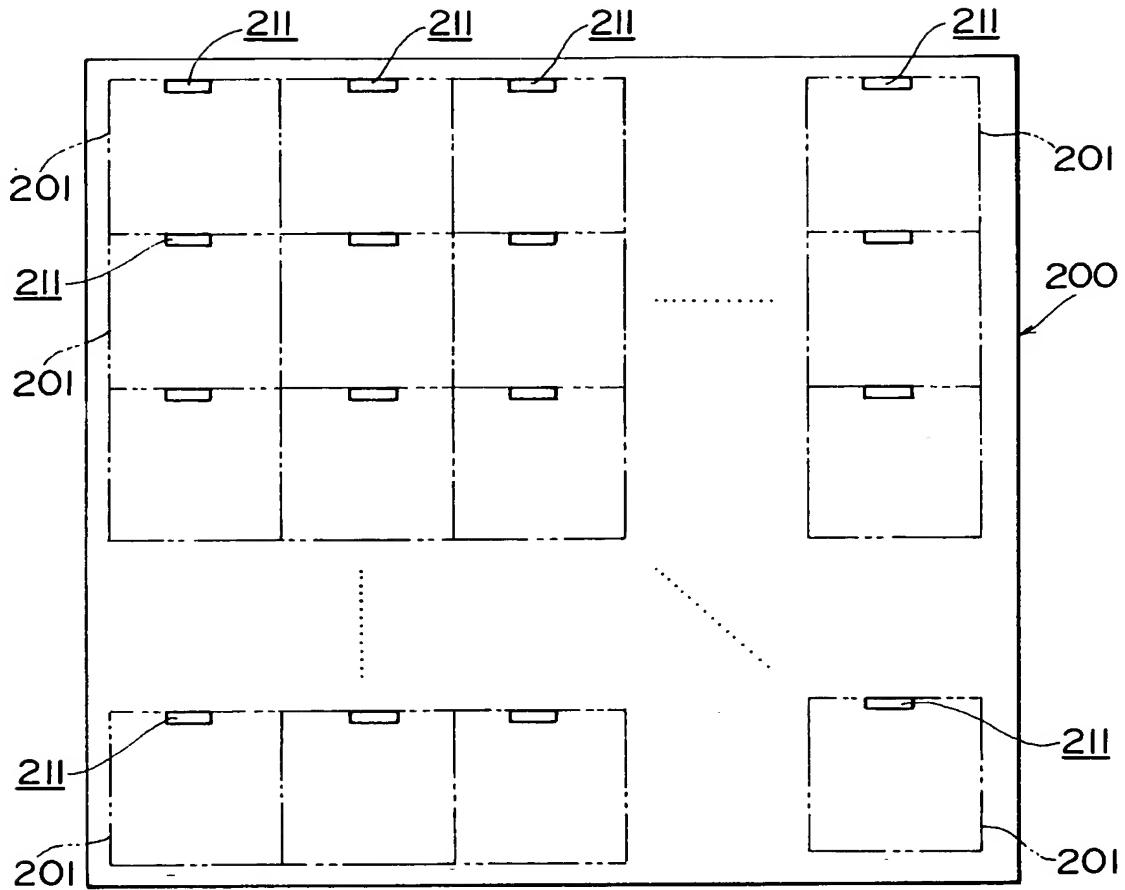
(3)



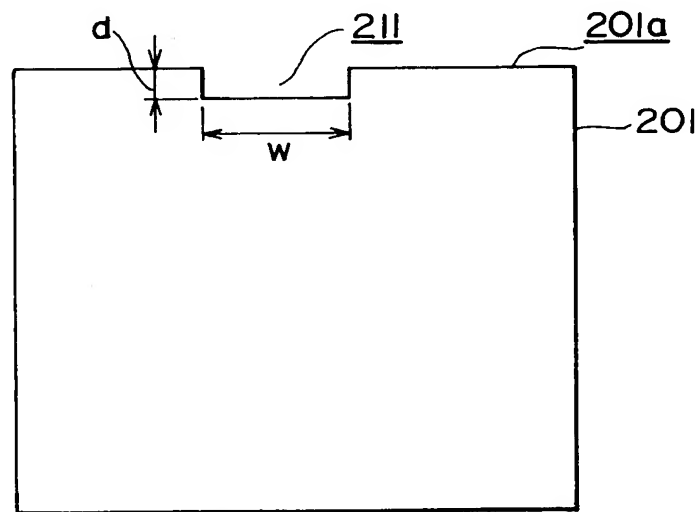
(7)



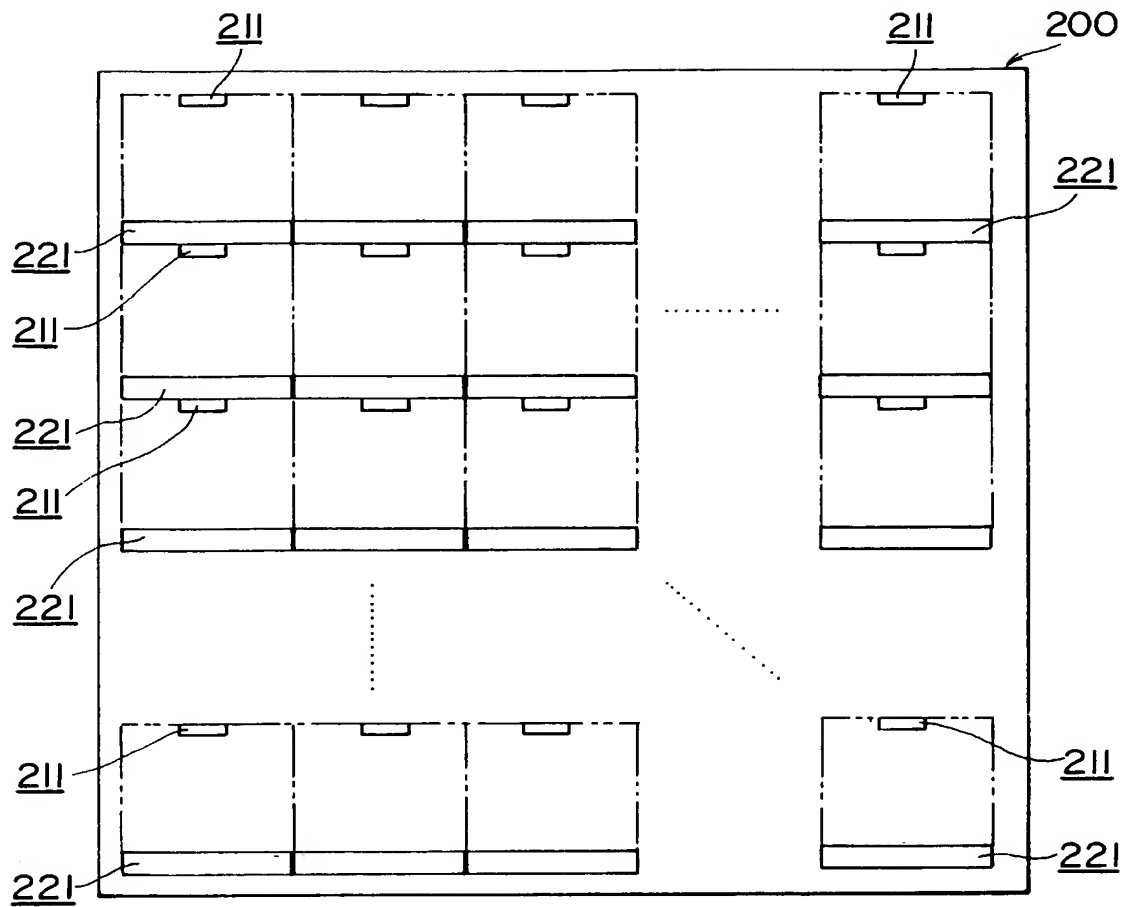
【図 4】



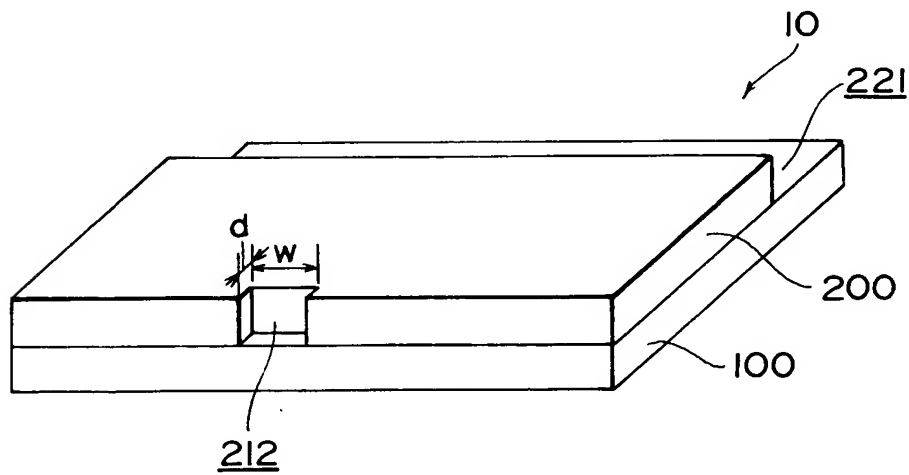
【図 5】



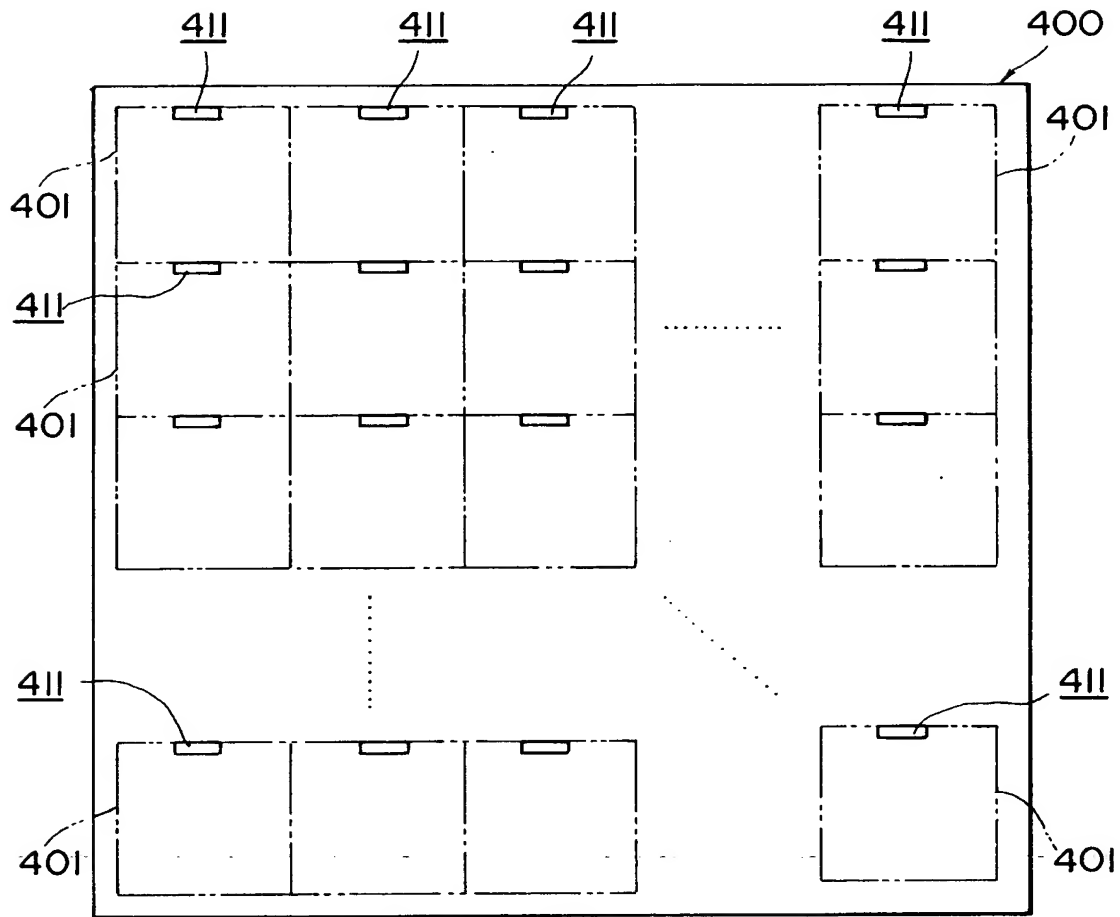
【図 6】



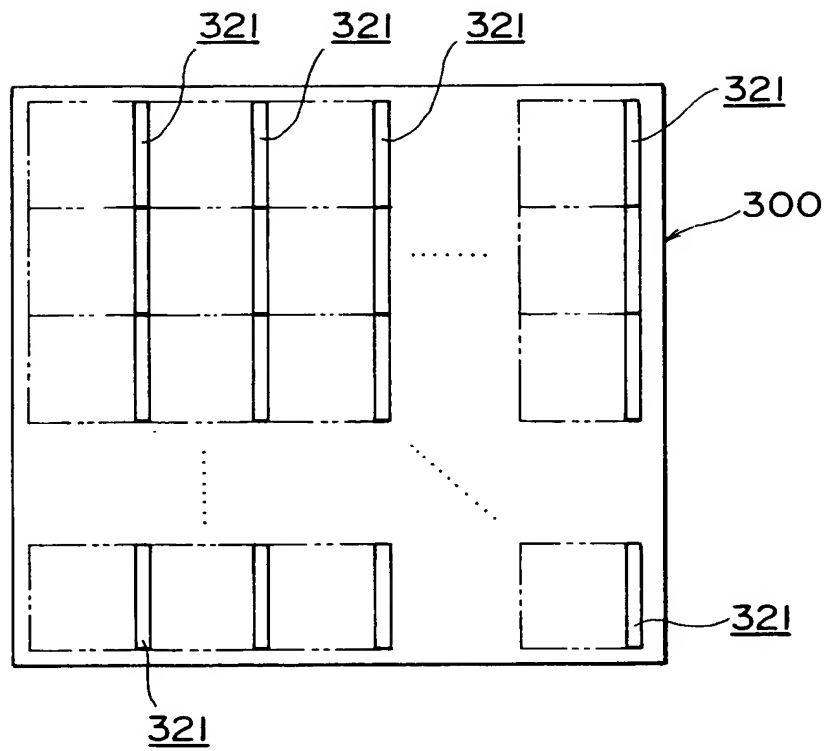
【図 7】



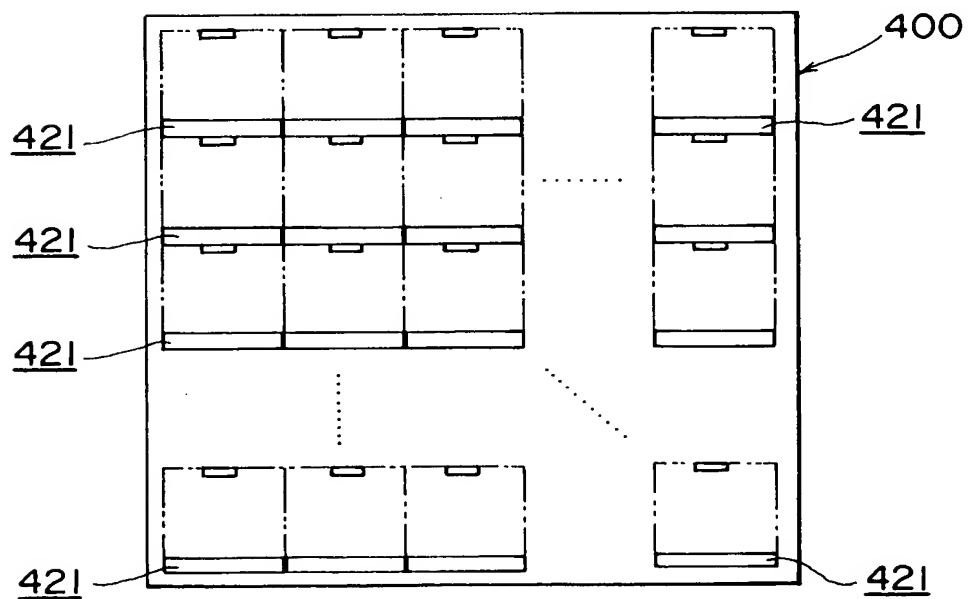
【図 8】



【図 9】

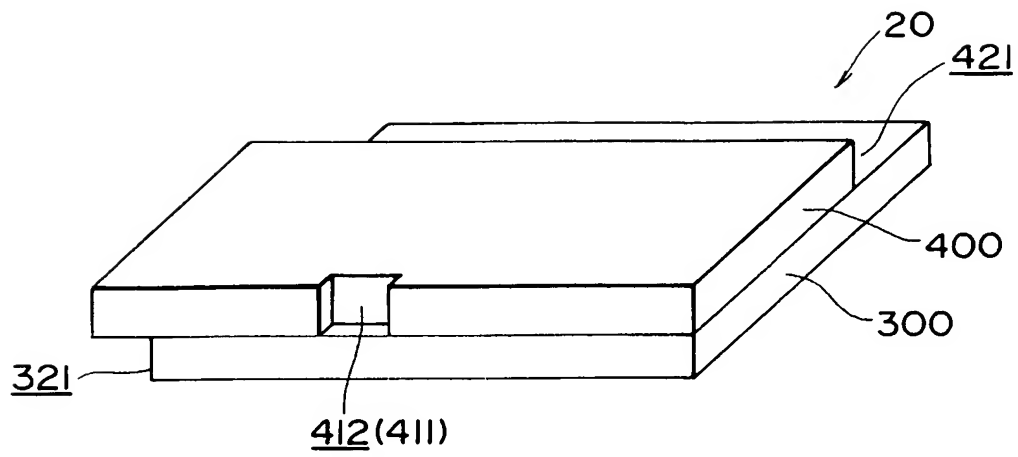


(1)

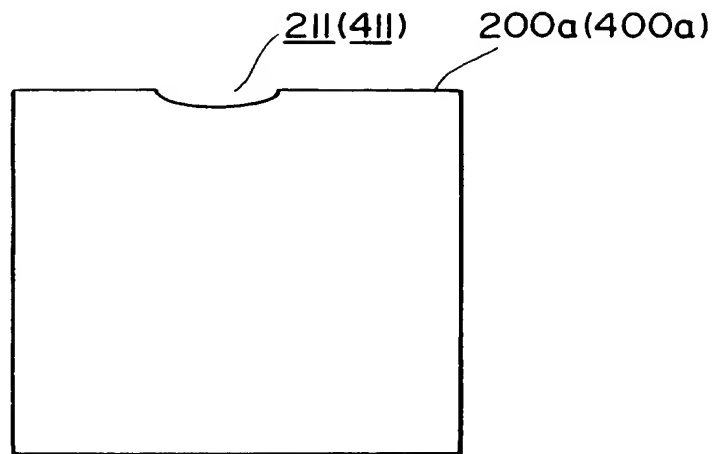


(2)

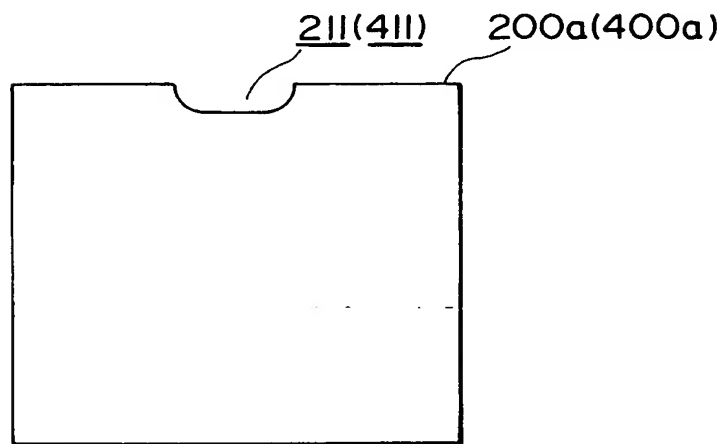
【図 10】



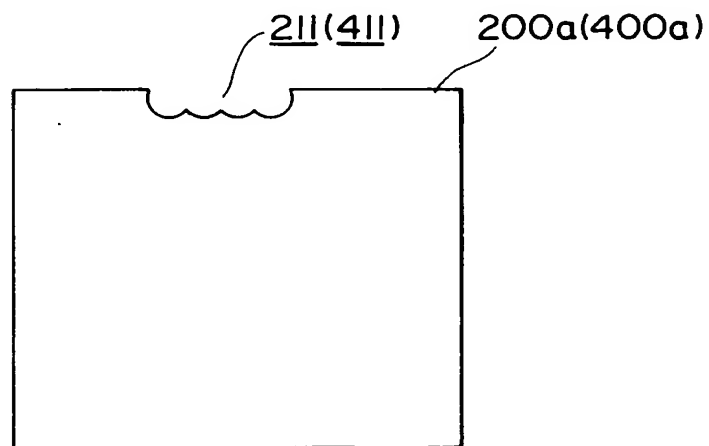
【図 11】



(1)

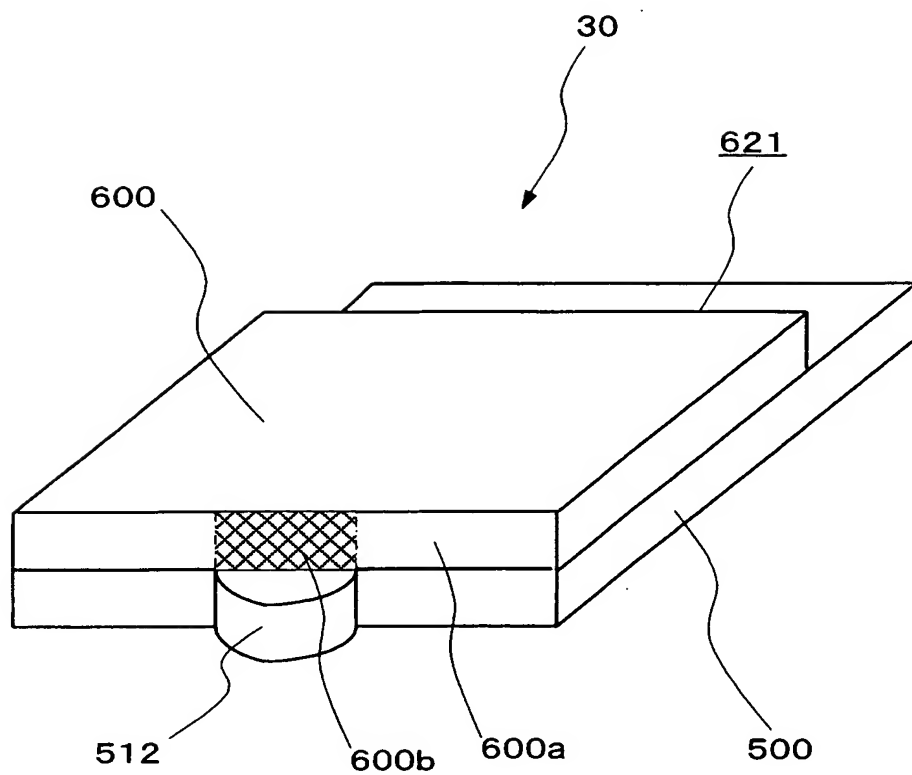


(2)

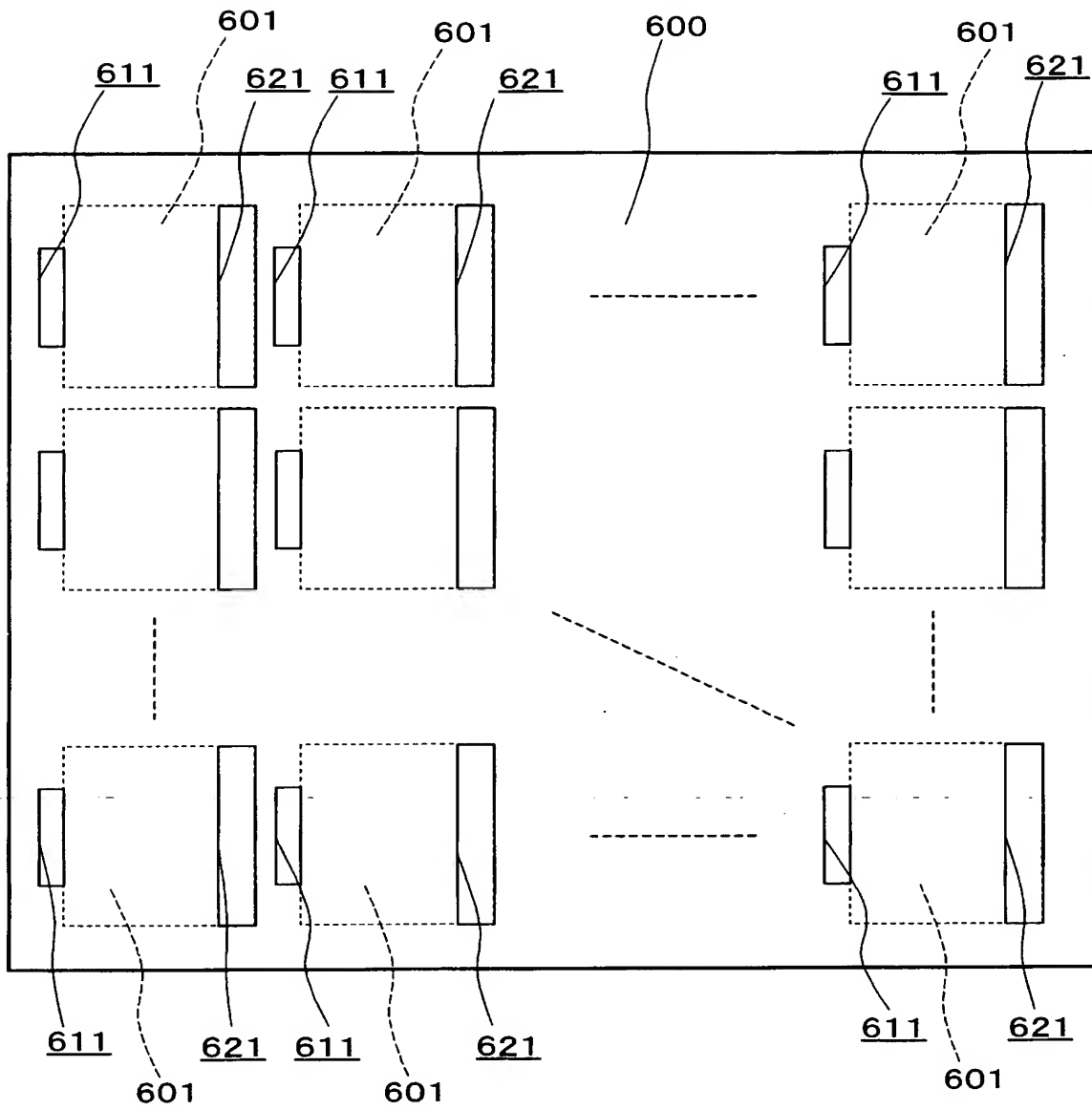


(3)

【図 12】

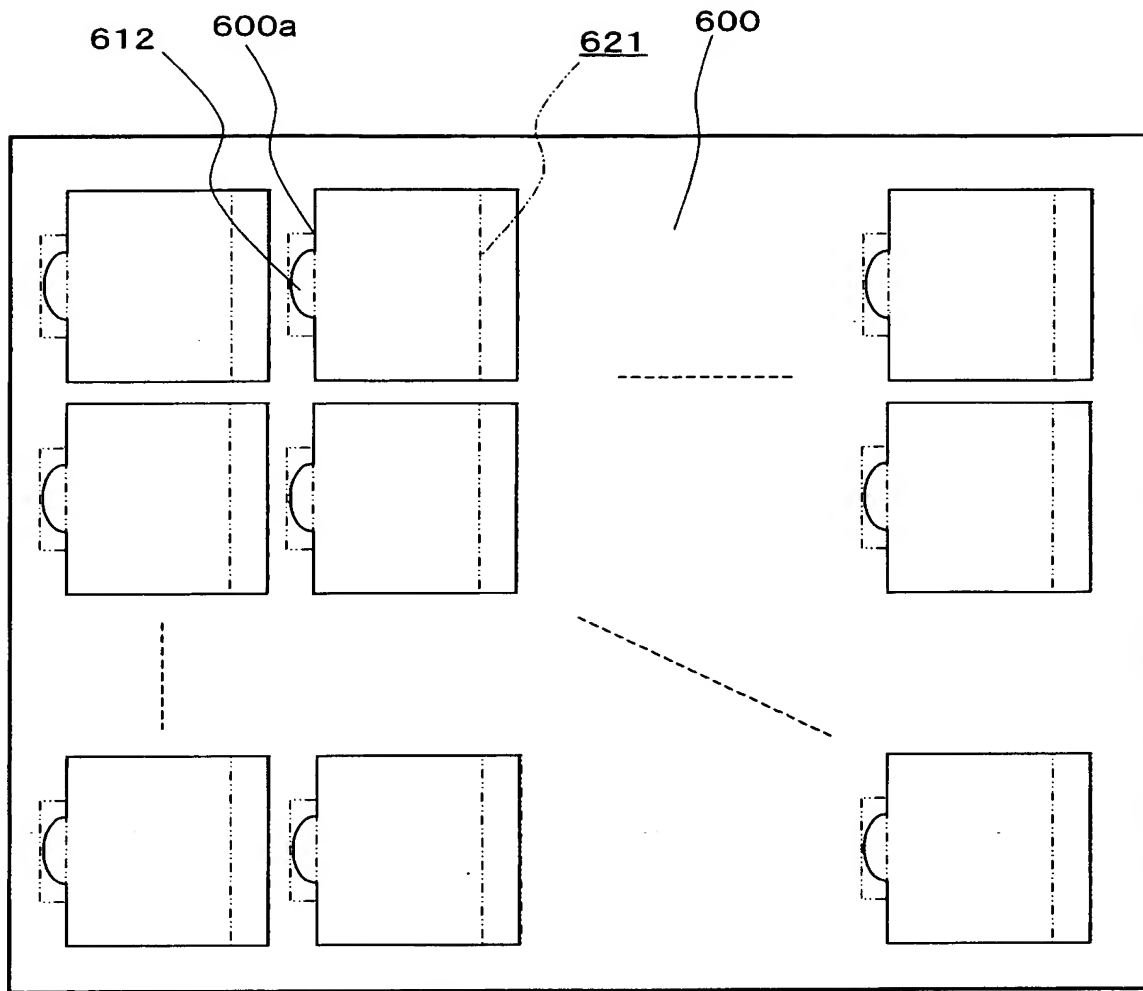


【図 13】

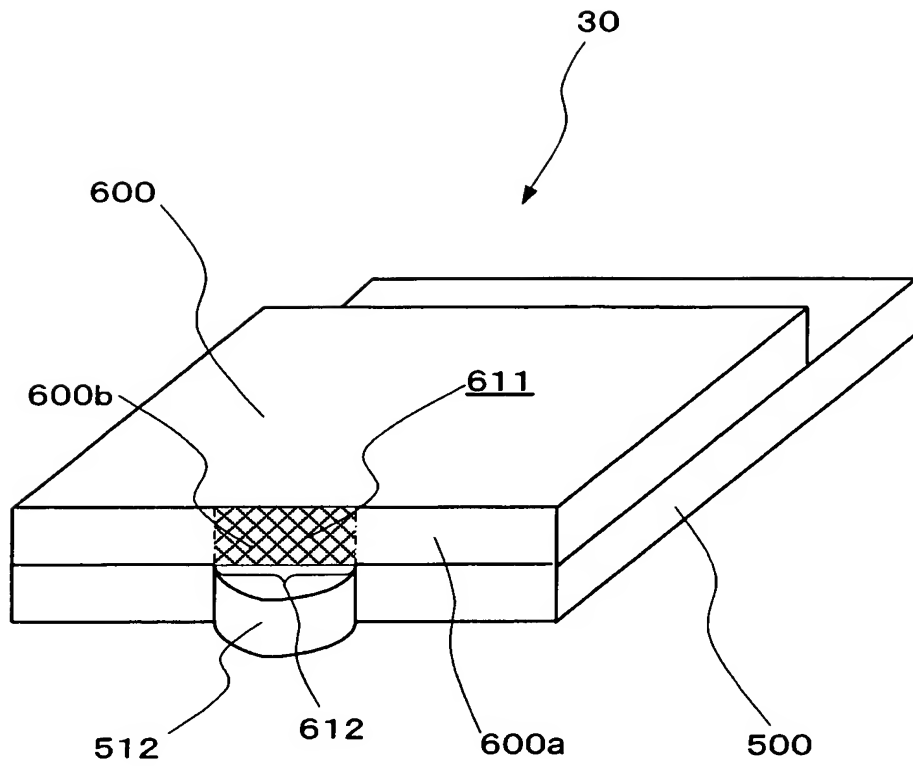




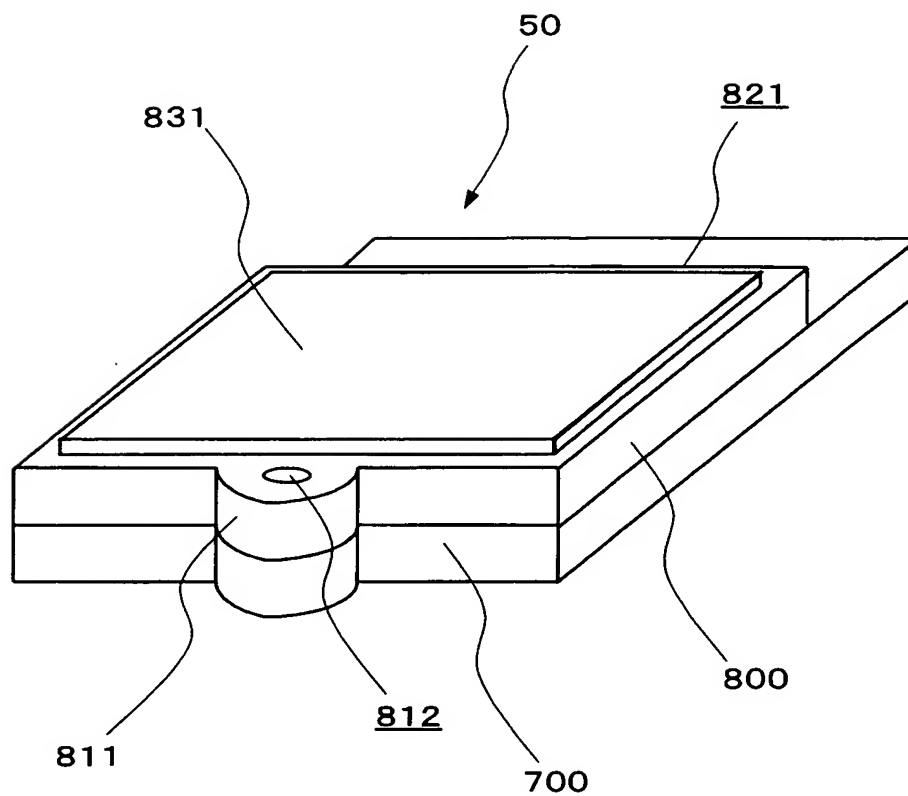
【図 14】



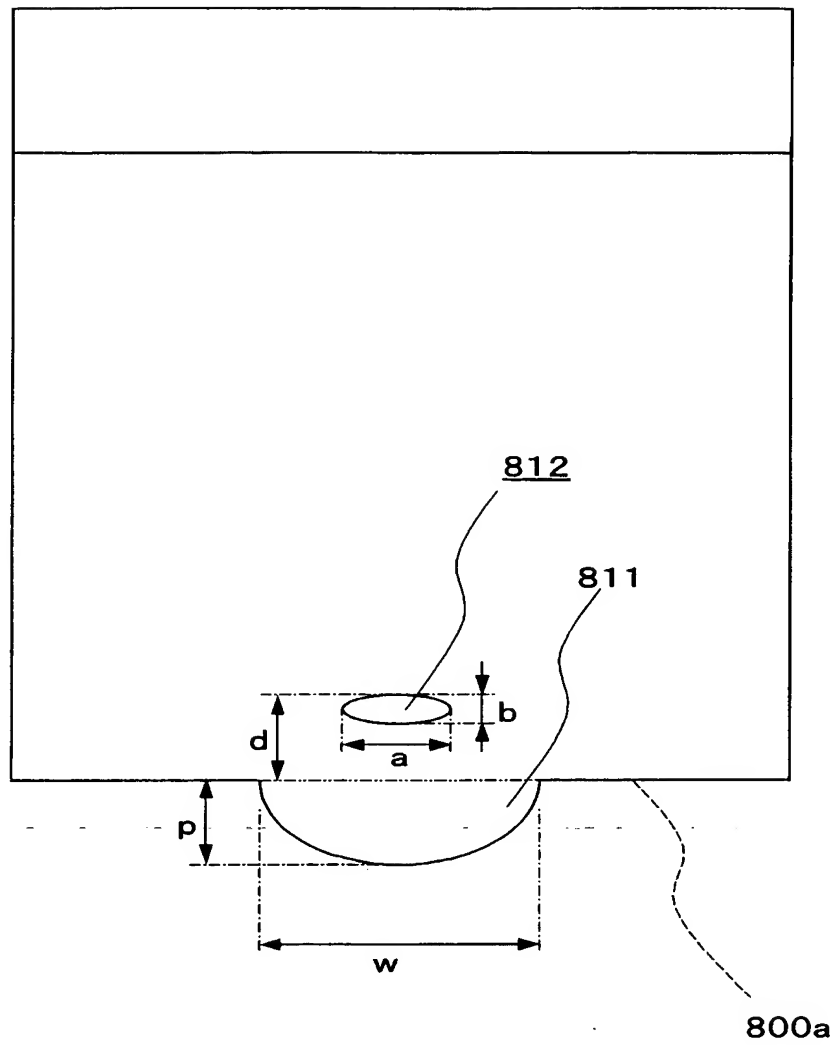
【図 15】



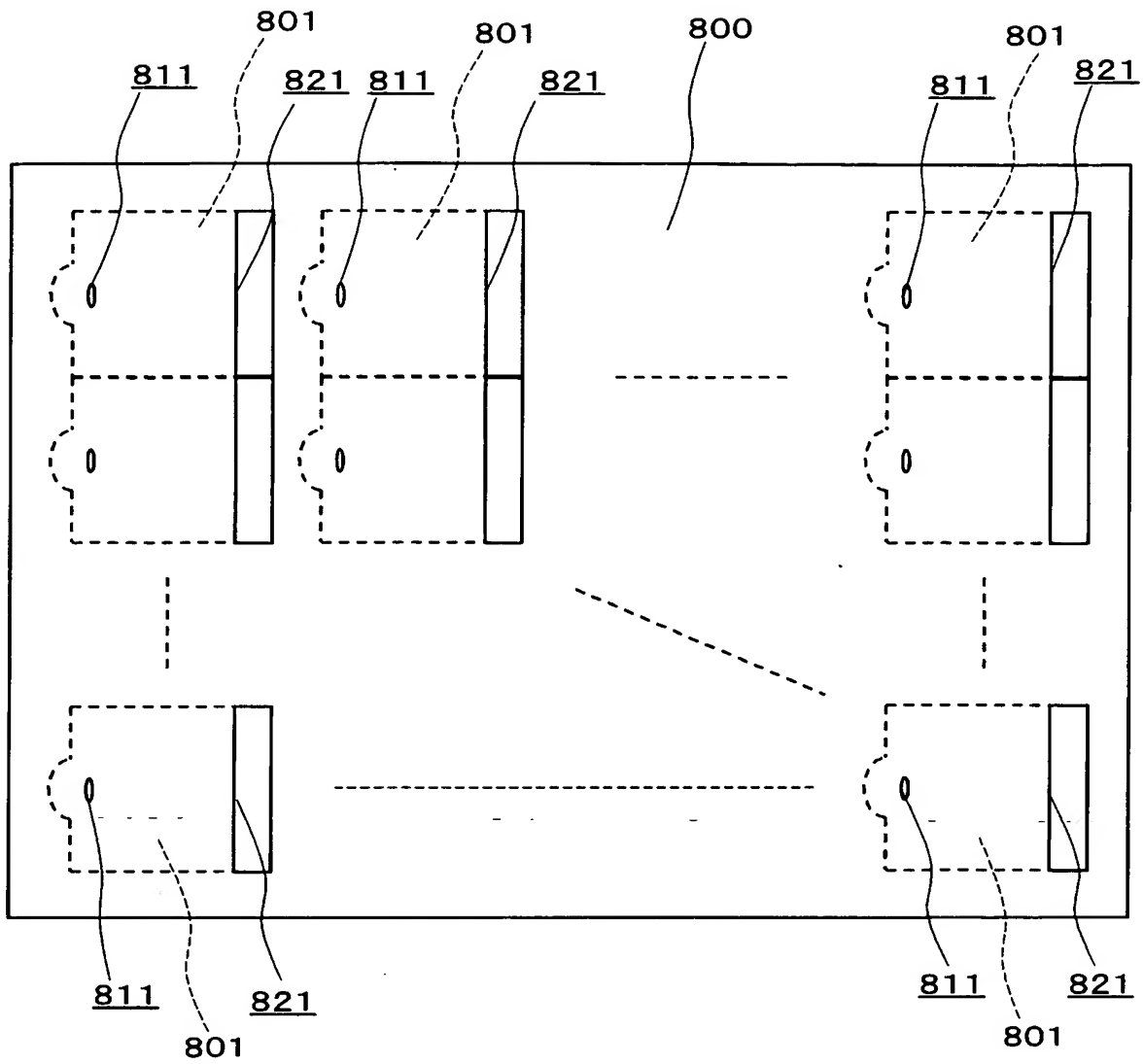
【図 16】



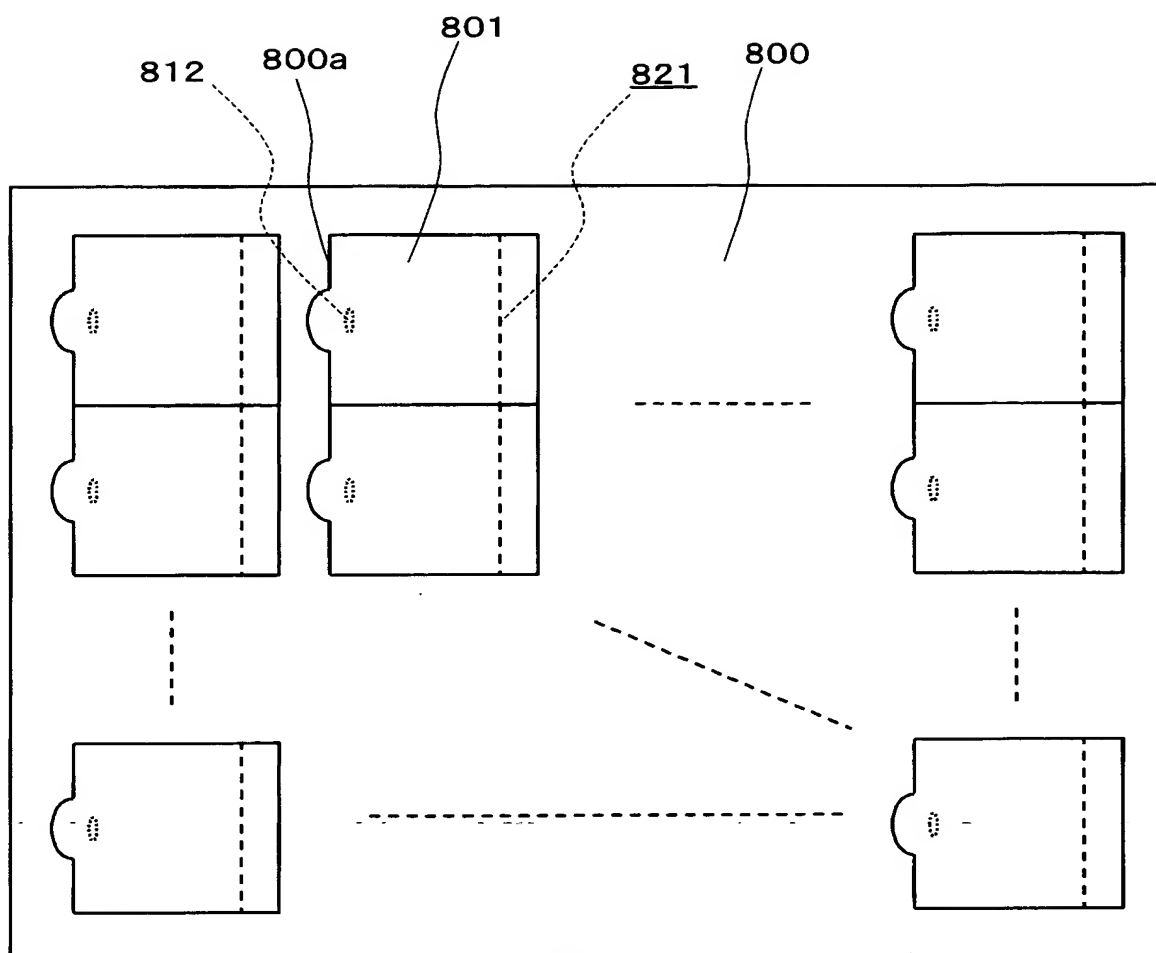
【図 17】



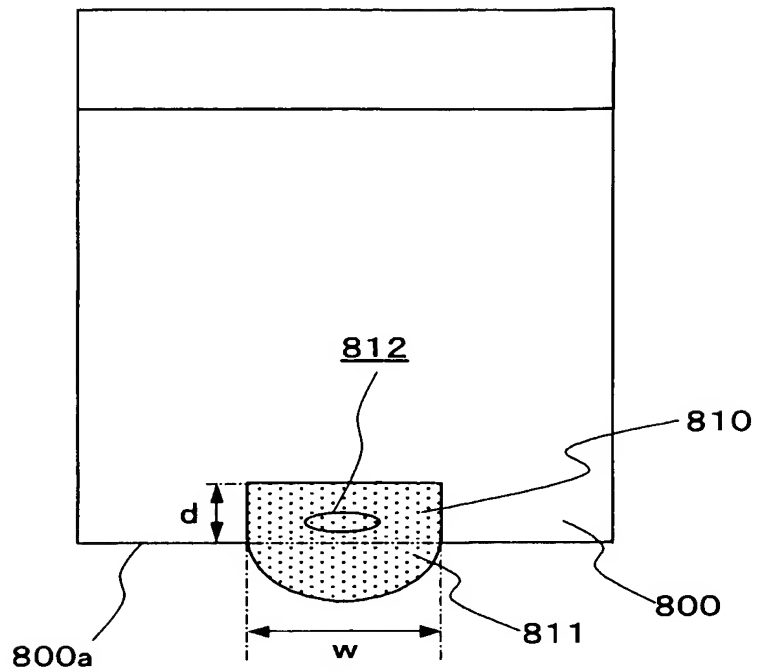
【図 18】



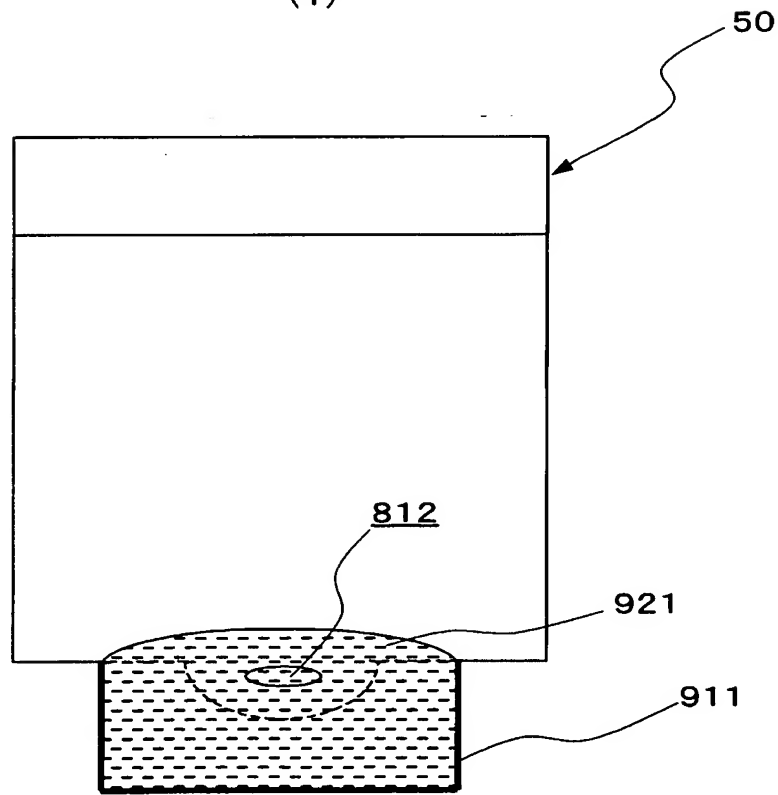
【図 19】



【図 20】

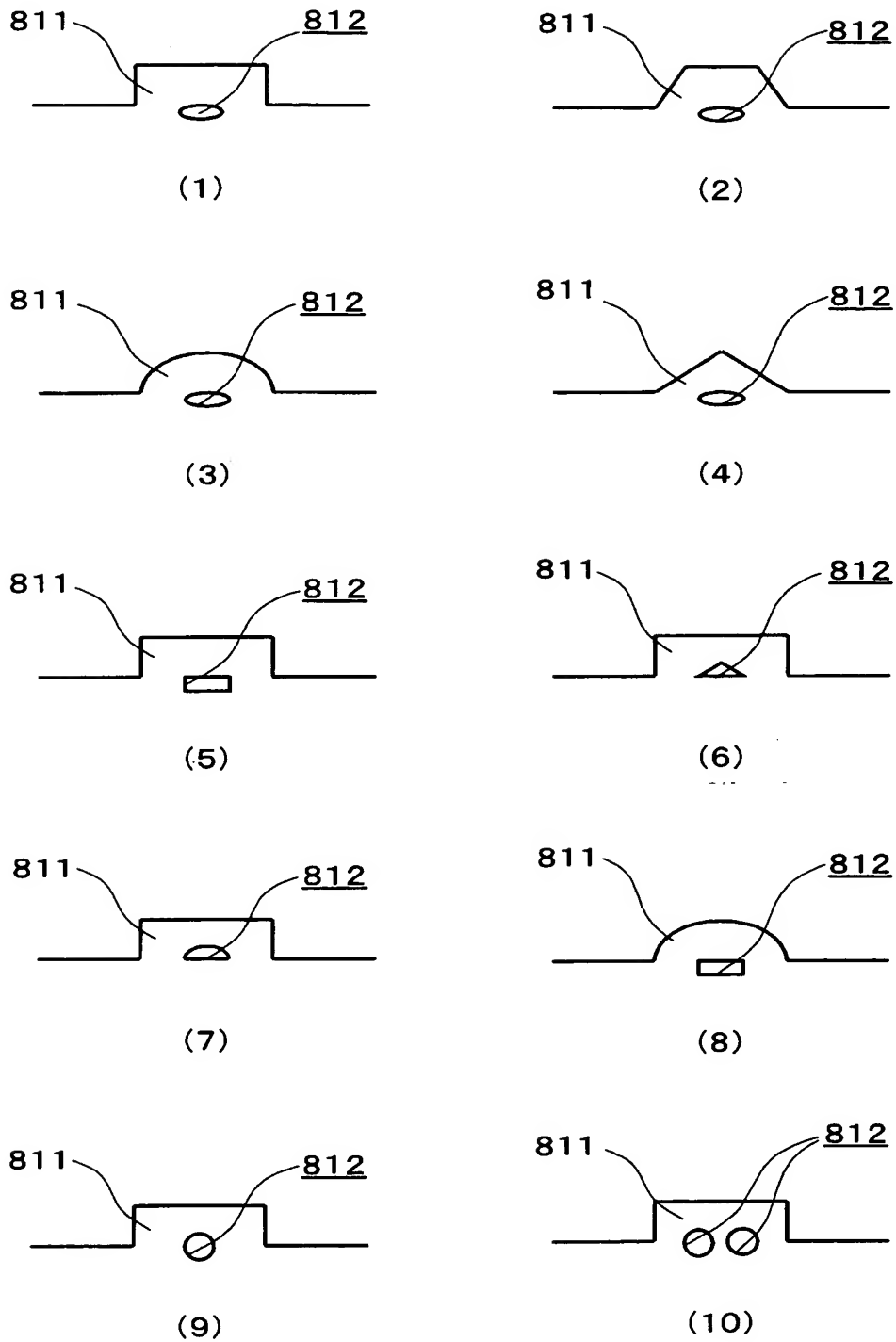


(1)



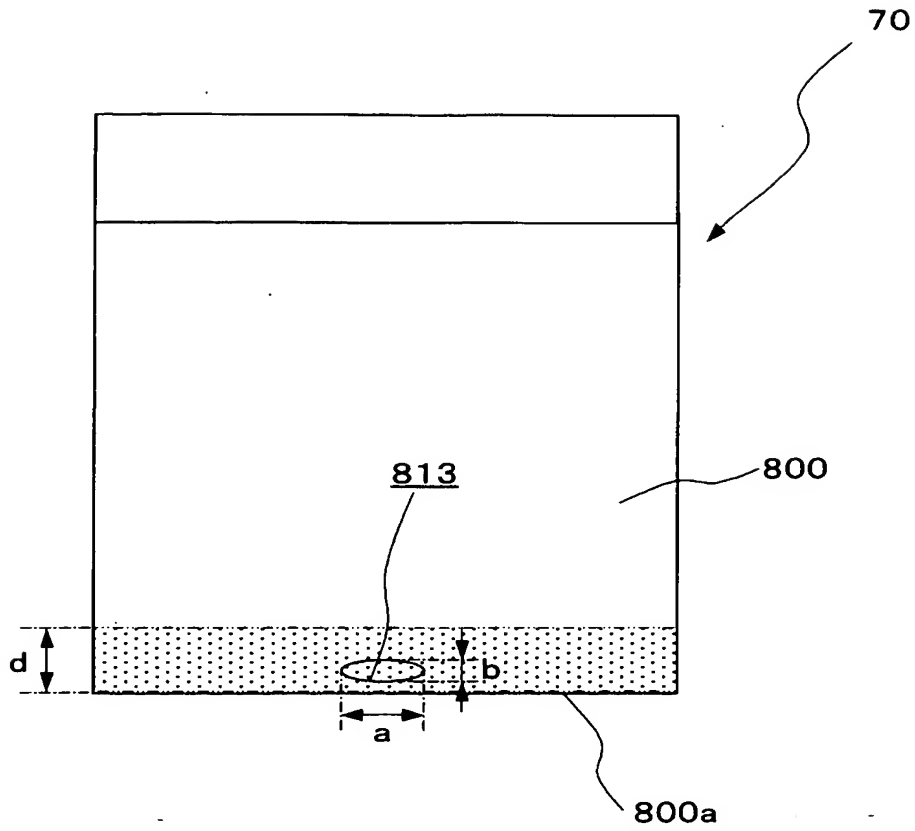
(2)

【図 21】





【図 22】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】液晶注入口を確保して円滑な液晶注入を実現することで、歩留りの向上、品質の向上を図ることを可能とする。

【解決手段】プラスチック基板を支持基板として液晶駆動用の第1電極が形成された第1基板（アクティブ基板100）と、プラスチック基板を支持基板として液晶駆動用の第2電極が形成された第2基板（対向基板200）と、両基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置10において、両基板を張り合わせた後にレーザー加工により張り合わせた両基板を切断してパネルを形成する前に、両基板を張り合わせた基板のどちらか一方の基板の液晶注入口となる部分に貫通する開口部が形成され、切断されて形成されたパネルの液晶注入口となる部分に開口部からなる切り欠き部212が形成されているものである。

## 【選択図】図1

特願 2 0 0 4 - 0 2 2 5 7 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
氏 名	ソニー株式会社